

# REVUE MÉDICALE SUISSE

WWW.REVMED.CH

18 décembre 2024

899

## ORTHOPÉDIE

### ALLONS-NOUS FAIRE FACE À UNE PÉNURIE DE CHIRURGIENS ORTHOPÉDISTES À L'AVENIR?

PTG: concept d'alignement coronal

Rupture du tendon du moyen fessier:  
quand opérer?

Pseudarthrose septique des os longs

Ablation de matériel d'ostéosynthèse

Épaule et coude: pathologies  
fréquentes chez le sportif

Pied et cheville: la bonne imagerie

Enseigner la santé planétaire

Image en dermato

Deux filières en médecine interne  
générale?

Volume 20, 2365-2424  
ISSN 1660-9379

**M.H**  
MÉDECINE & HYGIÈNE

RMS

**SMSR**  
SOCIÉTÉ MÉDICALE  
DE LA SUISSE ROMANDE



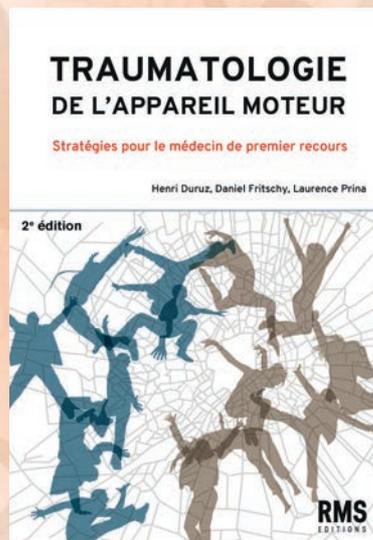
# TRAUMATOLOGIE DE L'APPAREIL MOTEUR

## Stratégies pour le médecin de premier recours

Henri Duruz  
Daniel Fritschy  
Laurence Prina

388 pages  
65 CHF, 60 €  
ISBN: 9782880494667  
16,5 x 23,5 cm

©2021



**RMS**  
EDITIONS  
**M.H.**

2<sup>e</sup> édition

Pour commander :



### TRAUMATOLOGIE DE L'APPAREIL MOTEUR

Henri Duruz, Daniel Fritschy, Laurence Prina

En cas d'accident, c'est le médecin de premier recours qui, le plus souvent, s'occupe de la victime. Comment différencier les cas qui nécessitent un traitement urgent de ceux qu'il devra référer au spécialiste ou qu'il pourra gérer lui-même ?

Cet ouvrage présente les éléments de la prise en charge en traumatologie et insiste sur les diagnostics peu évidents et les pièges que le praticien doit éviter. Pour chaque chapitre traitant d'une articulation ou d'un membre, un rappel anatomique, les signes cliniques, les diagnostics et les traitements sont présentés suivant une démarche systématique, résumée ensuite dans un algorithme. De nombreux schémas, dessins, radiographies, photographies illustrent ce livre devenu indispensable pour le traumatologue non spécialiste.

*La première édition a reçu en 2009 le Prix Hans Debrunner, octroyé par la Société Suisse d'Orthopédie et de Traumatologie.*

### COMMANDE

Je commande :

\_\_\_ ex. de **TRAUMATOLOGIE DE L'APPAREIL MOTEUR**

CHF 65.-/60 €

Frais de port offerts pour la Suisse.

Autres pays : 5 €

**En ligne :** boutique.revmed.ch

**e-mail :** livres@medhyg.ch

**tél :** +41 22 702 93 11, **fax :** +41 22 702 93 55

**ou retourner ce coupon à :**

Editions Médecine & Hygiène | CP 475 | 1225 Chêne-Bourg  
Vous trouverez également cet ouvrage chez votre libraire.

Timbre/Nom et adresse

.....

.....

Date et signature

.....

Je désire une facture

Je règle par carte bancaire: Visa  Eurocard/Mastercard

Carte N°

Date d'expiration:

.....

## ORTHOPÉDIE

- 2367 ÉDITORIAL** Allons-nous faire face à une pénurie de chirurgiens orthopédistes à l'avenir? *D. Hannouche et J. Wegrzyn*
- 2370** Concept d'alignement coronal dans la prothèse totale de genou. *L. Clerc, G. Beckers, M. Zingg, P.-A. Bouché, H. Miozzari et D. Hannouche*
- 2380** Quand opérer une rupture du tendon du moyen fessier? *M. Gauthier, C. Duda, S. Boudabbous, M. Zingg et D. Hannouche*
- 2387** Pseudarthrose septique des os longs. *N. Marelli, D. Wagner, A. Munting, N. Boillat-Blanco et S. Steinmetz*
- 2393** Ablation de matériel d'ostéosynthèse: une chirurgie à ne pas sous-estimer. *C. Duda, J. Noël et D. Suva*
- 2400** Pathologies fréquentes de l'épaule et du coude chez le sportif. *L. Englebert, R. Kohlprath, A. Traverso, X. Lannes et P. Goetti*
- 2407** Pathologies du pied et de la cheville: savoir prescrire la bonne imagerie. *I. Gossuin, V. Longhino, C. Bakota-Morrison et X. Crevoisier*

**2369** Résumés des articles

**2414** QCM d'autoévaluation

### SANTÉ DE DEMAIN

**2415** Santé-environnement. Enseigner la santé planétaire aux professionnels de la santé. *C. Saint-Etienne, A. Bérubé et T. Diallo*

### QUIZ DERMATO

**2418** Image en dermatologie. *A. Campanelli et C. Hsu*

### TRIBUNE

**2420** Deux filières en médecine interne générale? *S. Golay et A. Genton*

### ACTUALITÉ

**2422** **Lu pour vous.** Moins de surdiagnostic dans le dépistage du cancer de la prostate. *L. Koehli*

**2422** **Carte blanche.** Adieux en « coup de gueule ». *G. Aebischer*

**2423** **Zoom.** Vers un traitement plus écologique de l'asthme et de la BPCO? *V. Zimmermann*

### CORTEX

**2424** Il va bien falloir parler d'argent. *S. Hurst-Majno*

## Impressum

Revue Médicale Suisse | Chemin de la Gravière 16 | CP 475, 1225 Chêne-Bourg | Tél. 022 702 93 11 | www.revmed.ch

### ÉDITION

Médecine et Hygiène,  
société coopérative;  
www.medhyg.ch  
Président du Conseil d'administration:  
Dr Bertrand Kiefer  
Directeur: Michael Balavoine  
Directrice adjointe: Marion Favier

### RÉDACTION

Rédacteurs-trices en chef: Pre Carole  
Clair (Unisanté), Dre Melissa  
Dominicé Dao (HUG), Dre Sanae  
Mazouri (Centre Médical Terre-Bonne),  
Pr Omar Kherad (Hôpital de la Tour)

et Pr Nicolas Senn (Unisanté)  
Rédacteur en chef adjoint:  
Dr Pierre-Alain Plan  
Secrétaires de rédaction:  
Chantal Lavanchy (resp.) et  
Joanna Szymanski  
E-mail: redaction@revmed.ch  
Publicité: Michaela Kirschner (resp.)  
Tél. publicité: 022 702 93 41  
E-mail: pub@medhyg.ch  
Responsable web: Marion Favier  
E-mail: webmaster@revmed.ch  
Préresse: Frédéric Michiels  
Impression: AVD Goldach AG

### ABONNEMENTS RMS

Tél.: 022 702 93 11  
E-mail: abonnement@revmed.ch  
**Suisse:** Papier + numérique: CHF 250.-  
100% numérique: CHF 170.-;  
Étudiants: 100% numérique  
(sur justificatif): CHF 80.-  
**Étranger:** Papier + numérique: 290 €  
100% numérique: 150 €  
Étudiant: 100% numérique  
(sur justificatif): 75 €  
**Institutions:** Contactez  
marketing@medhyg.ch ou appelez le  
+41 22 702 93 41 afin d'obtenir une  
offre sur mesure.

Organe officiel de la Société médicale  
de la Suisse romande (www.smsr.ch)  
Revue officielle de la Société suisse  
de médecine interne générale  
La Revue Médicale Suisse bénéficie  
d'un soutien de la FMH (Fédération  
des médecins suisses)

### Indexée dans:

- MEDLINE/PubMed
- EMBASE/Excerpta Medica
- EMCare
- Scopus

Médecine et Hygiène édite aussi  
le site de santé grand public:  
www.planetesante.ch

# Condrosulf®

Le beurre **et** l'argent du beurre en cas d'arthrose!



Aussi efficace que le célécoxib **et** très bien toléré.<sup>1,2</sup>

[www.condrosulf.swiss](http://www.condrosulf.swiss)



- Au moins 6 mois de thérapie selon la version actualisée de l'information professionnelle.<sup>2</sup>
- Thérapie médicamenteuse de 1<sup>ère</sup> ligne et de base dans l'algorithme thérapeutique de l'ESCEO pour le traitement de la gonarthrose.<sup>3</sup>
- Indiqué pour toutes les articulations.<sup>2</sup>
- 1 fois par jour.<sup>2</sup>
- Principe actif (sulfate de chondroïtine) de structure moléculaire unique.<sup>4,5</sup>

1. Relatif à la réduction de la douleur après 6 mois ainsi que relatif à l'amélioration de la fonction après 3 et 6 mois. Reginster JY, Dudler J, Blicharski T, et al. Pharmaceutical-grade chondroitin sulfate is as effective as celecoxib and superior to placebo in symptomatic knee osteoarthritis: the ChONDroitin versus CElecoxib versus Placebo Trial (CONCEPT). *Ann Rheum Dis* 2017; 76(9): 1537–1543. 2. [www.swissmedicinfo.ch](http://www.swissmedicinfo.ch) – pas d'effets indésirables graves ou irréversibles connus. 3. Bruyère O, Honvo G, Veronese N, et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum* 2019; 49(3): 337–350. 4. Restaino OF, Finamore R, Stellavato A, et al. European chondroitin sulfate and glucosamine food supplements: A systematic quality and quantity assessment compared to pharmaceuticals. *Carbohydr Polym* 2019; 222: 114984. doi: 10.1016/j.carbpol.2019.114984. Epub 2019 Jun 20. 5. Stellavato A, Restaino OF, Vassallo V, et al. Comparative analyses of pharmaceuticals or food supplements containing chondroitin sulfate: Are their bioactivities equivalent? *Adv Ther* 2019; 36(11): 3221–3237. – Les professionnels peuvent demander les références à IBSA – Dernière mise à jour de l'annonce : 05.2023.

C: chondroitini sulfas natriicus. I: traitement symptomatique de l'ostéoarthrose. P: 800 mg/j. pour au moins 6 mois. CI: intolérance à la substance active. EI: légers troubles gastro-intestinaux, rarement allergies. INT: aucune connue. PR: comprimés de 800 mg: 30\*/90\*; granulé en sachets de 800 mg: 30\*/90\*; comprimés de 400 mg: 60\*/180\*; granulé en sachet de 400 mg: 60\*/180\*; capsules de 400 mg: 60\*/180\*. Liste B. \*Admis par les caisses-maladie. Pour de plus amples informations, veuillez consulter [www.swissmedicinfo.ch](http://www.swissmedicinfo.ch).

10.10242



# Allons-nous faire face à une pénurie de chirurgiens orthopédistes à l'avenir ?

Pr DIDIER HANNOUCHE et Pr JULIEN WEGRZYN

Rev Med Suisse 2024; 20: 2367-8 | DOI : 10.53738/REVMED.2024.20.899.2367

Articles publiés sous la direction de

**DIDIER HANNOUCHE**

Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur Hôpitaux universitaires de Genève et Université de Genève

**JULIEN WEGRZYN**

Service universitaire d'orthopédie et de traumatologie Hôpital orthopédique Centre hospitalier universitaire vaudois et Université de Lausanne

Si l'on en croit les projections de croissance pour la chirurgie orthopédique au cours des vingt prochaines années, l'avenir s'annonce prometteur pour la discipline. Une augmentation substantielle de l'activité est attendue dans tous les secteurs, et plus particulièrement en traumatologie et en chirurgie prothétique, en raison non seulement du vieillissement de la population, mais aussi des avancées technologiques et de l'évolution des pratiques médicales. Si l'incidence des fractures du fémur proximal a ainsi augmenté de 8% entre 2008 et 2018, elle devrait croître de 50% d'ici 2029, et doublera entre 2018 et 2050.<sup>1</sup> Les chiffres prévisionnels pour les prothèses de hanche (PTH) et de genou (PTG) sont encore plus vertigineux, certains modèles faisant état d'une augmentation de 659% pour les PTH, et de 469% pour les PTG d'ici 2060.<sup>2</sup> La tendance pour les révisions de PTH et de PTG est identique, avec une progression attendue respectivement de 101% et 520% dans le même délai, notamment en raison d'une recrudescence des fractures périprothétiques qui surviennent principalement chez les patients vulnérables et fragiles.<sup>3</sup>

Ces prévisions alarmantes soulèvent inévitablement la question de l'adéquation de la main d'œuvre chirurgicale, et de la capacité de la profession à absorber une telle augmentation d'activité sans compromettre la qualité et la sécurité des soins. Aux États-Unis, où l'inquiétude grandit à ce sujet, on estime que le ratio du nombre de prothèses sur le nombre de chirurgiens (Arthroplasty-to-Surgeon Ratio) va passer de 65 à 139 d'ici 2050, avec des répercussions inévitables sur

les délais de prise en charge et la qualité des soins, ainsi que sur le système de santé.<sup>4</sup> En Suisse, selon les statistiques de la FMH, on recensait 1317 chirurgiens orthopédistes en 2023 (environ 3,2% de l'ensemble des médecins), avec une augmentation de 8% en 4 ans. L'augmentation pour les cantons lémaniques est plus modeste, passant de 200 à 204 praticiens au cours de la même période.<sup>5</sup> Or, on estime que d'ici 2030, plus de 530 chirurgiens orthopédistes prendront leur retraite en Suisse, ce qui représente plus de 40% de la profession.<sup>6</sup> À cela, il faut ajouter que bon nombre d'entre eux interrompent prématurément leur carrière en raison de difficultés professionnelles, ou d'un burnout qui pourrait concerner un chirurgien orthopédiste sur deux selon une méta-analyse récente.<sup>7</sup> La proportion de chirurgiens travaillant à temps partiel est aussi une tendance très forte, et doit être prise en considération dans l'équation. Elle concernerait 20 à 30% des praticiens selon les pays, et est expliquée par la féminisation de la profession, des conditions d'exercice plus difficiles, la volonté de maintenir un équilibre entre vie privée et vie professionnelle.

Toute la question est donc de savoir si le nombre de médecins formés en Suisse permettra de couvrir les besoins compte tenu de l'évolution démographique et des nouvelles pratiques médicales. Ainsi, le nombre de titres de spécialistes délivrés en Suisse a bien augmenté ces dernières années, passant de 64 en 2021 à 72 en 2023,<sup>8</sup> mais on risque d'être confrontés prochainement à une diminution de la demande comme cela a été constaté en Allemagne, où une enquête réalisée en 2022 a

**ABSORBER UNE AUGMENTATION D'ACTIVITÉ SANS COMPROMETTRE LA QUALITÉ ET LA SÉCURITÉ DES SOINS**

## Bibliographie

- 1 - Sing CW, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. *J Bone Miner Res*, 2023 Aug;38(8):1064-75.
- 2 - Shichman I, et al. Projections and epidemiology of primary hip and knee arthroplasty in medicare patients to 2040-2060. *JB JS Open Access*, 2023 Feb 28;8(1):e22.00112.
- 3 - Shichman I, et al. Projections and epidemiology of revision hip and knee arthroplasty in the United States to 2040-2060. *Arthroplast Today*, 2023 May 30;21:101152.
- 4 - Rullan PJ, et al. The arthroplasty surgeon growth indicator: a tool for monitoring supply and demand trends in the orthopaedic surgeon workforce from 2020 to 2050. *J Bone Joint Surg Am*, 2023 Jul 5;105(13):1038-45.
- 5 - <https://aerztstatistik.fmh.ch>
- 6 - [www.obsan.admin.ch/fr/publications/2021-personnel-de-sante-en-suisse-sorties-de-la-profession-et-effectif](http://www.obsan.admin.ch/fr/publications/2021-personnel-de-sante-en-suisse-sorties-de-la-profession-et-effectif)
- 7 - Chahal K, Matwala K. A systematic review of the prevalence of burnout in orthopaedic surgeons. *Ann R Coll Surg Engl*, 2024 Apr 2. DOI: 10.1308/rcsann.2024.0009.
- 8 - [www.fmh.ch/files/pdf30/9.-octroi-des-titres-specialiste.pdf](http://www.fmh.ch/files/pdf30/9.-octroi-des-titres-specialiste.pdf)

montré que plus de la moitié des hôpitaux et un tiers des hôpitaux universitaires avaient au moins un poste vacant dans leurs effectifs.<sup>9</sup> La désaffection pour la chirurgie trouve des raisons multiples, parmi lesquelles une formation longue et contraignante, la charge de travail, les horaires irréguliers, la pression administrative, et l'augmentation de la proportion de tâches sans lien avec la clinique qui peut atteindre 30% de notre activité.

Ces évolutions appellent nécessairement de nouveaux modèles d'organisation au sein des centres de formation, et nous enjoignent de mieux définir le rôle des médecins en formation et d'établir des programmes attractifs tenant compte des futurs besoins de la discipline. C'est dans ce contexte que l'association Réformer (Réorganisation de la formation

médicale postgraduée en Suisse romande) a été créée en Avril 2024. Ses objectifs sont, entre autres, de collecter l'information et de développer des indicateurs concernant la formation postgraduée et la démographie médicale en Romandie pour 45 disciplines médicales, de réguler et répartir les places de formation entre les différents établissements, et également d'orienter précocement les médecins en fonction des besoins de santé publique.<sup>10</sup>

La pénurie de chirurgiens orthopédistes est une réalité plausible dans un futur proche. Toute volonté d'anticipation et de pilotage de la démographie médicale dans notre spécialité doit être soutenue et saluée.

**TOUTE VOLONTÉ  
D'ANTICIPATION  
ET DE PILOTAGE DE  
LA DÉMOGRAPHIE  
MÉDICALE DOIT  
ÊTRE SOUTENUE**

#### Bibliographie

9

Ruchholtz S, et al. Orthopaedics and Trauma Surgery in Germany in 2023 - Will we have sufficient doctors in the future? Z Orthop Unfall, 2024 Feb;162(1):21-6.

10

<https://re-former.ch/les-filieres-de-formation/>

# Résumés

Rev Med Suisse 2024; 20: 2370-6

## Concept d'alignement coronal dans la prothèse totale de genou

L. Clerc, G. Beckers, M. Zingg, P.-A. Bouché, H. Miozzari et D. Hannouche

**P**endant longtemps, les prothèses totales de genou ont été posées selon un alignement mécanique, privilégiant la survie des implants à une restauration plus physiologique du genou. Un taux important de patients non satisfaits, de l'ordre de 20%, a conduit à développer des approches plus personnalisées. Avec l'amélioration de l'instrumentation, les implants de nouvelle génération, et avec l'avènement de la chirurgie robotique, il est aujourd'hui possible de restaurer plus finement l'anatomie du patient, avec un positionnement des implants permettant de préserver un équilibre ligamentaire «physiologique», avec des gestes de libération limités. L'objectif recherché est une plus grande satisfaction du patient, avec la sensation d'un genou considéré comme normal ou oublié après l'intervention, tout en préservant la survie des implants à long terme.

Rev Med Suisse 2024; 20: 2393-9

## Ablation de matériel d'ostéosynthèse: une chirurgie à ne pas sous-estimer

C. Duda, J. Noël et D. Suva

**L'**ablation de matériel d'ostéosynthèse est l'une des chirurgies les plus pratiquées en orthopédie. Elle présente des indications variées ne se limitant pas uniquement à la simple gêne en lien avec le matériel. Contrairement aux idées reçues, il ne s'agit pas toujours d'une chirurgie simple, dénouée de complications. Avant de poser une indication à un tel geste, la balance bénéfices-risques doit être évaluée par un chirurgien orthopédiste en prenant en compte divers facteurs tels que les caractéristiques propres au patient, le type de fracture et sa localisation ainsi que le matériel précédemment utilisé.

Rev Med Suisse 2024; 20: 2400-6

## Pathologies fréquentes de l'épaule et du coude chez le sportif

L. Englebert, R. Kohlprath, A. Traverso, X. Lannes et P. Goetti

**L**a pratique sportive en Suisse est en hausse constante dans toutes les catégories d'âge, avec 8% se blessant en la pratiquant. En milieu urbain, 30% des lésions de l'épaule sont liées au sport, principalement au football, au cyclisme et au ski alpin. Les types de pathologies rencontrées varient principalement en fonction du positionnement des membres supérieurs dans l'espace durant l'activité sportive tel que: sous l'horizontale (hockey sur glace), au-dessus (natation) ou les mouvements de lancer (handball). Finalement, il faudra faire attention de ne pas confondre les adaptations biomécaniques avec des pathologies. Cet article résume les pathologies les plus fréquentes et illustre la prise en charge chirurgicale de lésions moins fréquentes mais potentiellement invalidantes si non reconnues à temps par le médecin de premier recours.

Rev Med Suisse 2024; 20: 2407-13

## Pathologies du pied et de la cheville: savoir prescrire la bonne imagerie

I. Gossuin, V. Longhino, C. Bakota-Morrison et X. Crevoisier

**L**es pathologies ostéoarticulaires du pied et de la cheville sont un motif de consultation fréquent chez les médecins de premier recours. Cet article, qui porte sur les sept groupes de pathologies du pied et de la cheville les plus souvent rencontrées en cabinet, a pour objectif de guider les praticiens dans la prescription d'un bilan radiologique initial adapté à l'établissement du bon diagnostic et pouvant être utilisé par la suite par le spécialiste sans répétition de l'examen. Ceci optimise la collaboration entre le médecin de premier recours et le spécialiste dans la prise en charge du patient, diminue les coûts et évite une irradiation superflue.

Rev Med Suisse 2024; 20: 2380-6

## Quand opérer une rupture du tendon du moyen fessier?

M. Gauthier, C. Duda, S. Boudabbous, M. Zingg et D. Hannouche

**L**e muscle moyen fessier permet l'abduction de la hanche et le maintien de l'horizontalité du bassin lors de la marche. La rupture du tendon du moyen fessier se manifeste par des douleurs latérales de hanche, une faiblesse à l'abduction, un signe de Trendelenburg positif et une boiterie. Le diagnostic est confirmé par échographie ou IRM. Un traitement par adaptation des activités, physiothérapie et infiltrations est entrepris en cas de rupture dégénérative. En cas d'échec du traitement conservateur ou de rupture traumatique, une chirurgie de réparation du tendon peut être effectuée. La chirurgie ouverte et la chirurgie arthroscopique donnent de bons résultats, avec une amélioration des douleurs et de la force, une diminution de la boiterie et un faible taux de reruptures. Un transfert tendineux peut être envisagé en cas de rerupture ou de tendon irréparable.

Rev Med Suisse 2024; 20: 2387-92

## Pseudarthrose septique des os longs

N. Marelli, D. Wagner, A. Munting, N. Boillat-Blanco et S. Steinmetz

**L**a pseudoarthrose septique des os longs représente un défi diagnostique dans la reconnaissance de l'infection, comme cause de non-consolidation osseuse, et dans l'obtention d'une guérison complète de l'infection et de l'os. Une prise en charge multidisciplinaire permet d'optimiser le diagnostic et la prise en charge chirurgicale et antibiotique. L'objectif est de présenter les approches pour le diagnostic et le traitement de cette pathologie.

# Concept d'alignement coronal dans la prothèse totale de genou

Dr LUKAS CLERC<sup>a</sup>, Dr GAUTIER BECKERS<sup>b</sup>, Dr MATTHIEU ZINGG<sup>a</sup>, Dr PIERRE-ALBAN BOUCHÉ<sup>a</sup>, Dr HERMES MIOZZARI<sup>a</sup> et Pr DIDIER HANNOUCHE<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2370-6 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2370

Pendant longtemps, les prothèses totales de genou ont été posées selon un alignement mécanique, privilégiant la survie des implants à une restauration plus physiologique du genou. Un taux important de patients non satisfaits, de l'ordre de 20%, a conduit à développer des approches plus personnalisées. Avec l'amélioration de l'instrumentation, les implants de nouvelle génération, et avec l'avènement de la chirurgie robotique, il est aujourd'hui possible de restaurer plus finement l'anatomie du patient, avec un positionnement des implants permettant de préserver un équilibre ligamentaire «physiologique», avec des gestes de libération limités. L'objectif recherché est une plus grande satisfaction du patient, avec la sensation d'un genou considéré comme normal ou oublié après l'intervention, tout en préservant la survie des implants à long terme.

## Concept of coronal alignment in total knee arthroplasty

Total knee arthroplasty (TKA) is one of the most performed orthopedic surgeries worldwide. For many years, TKA implants were positioned according to a systematic approach known as mechanical alignment, which prioritized implant survival over the restoration of a more physiological knee. A high dissatisfaction rate of 20% after knee prosthesis has led to a rethinking of coronal alignment and a move towards a more personalized approach. With improved instrumentation, new-generation implants and the advent of robotic surgery, it is now possible to better restore the patient's anatomy, to position implants more accurately and to optimize ligament balance in extension and flexion. The aim is to achieve greater patient satisfaction and the perception of a normal or forgotten knee after surgery, while preserving the long-term survival of implants.

## INTRODUCTION

La prothèse totale de genou (PTG) est l'une des interventions orthopédiques les plus pratiquées dans le monde. Elle est efficace et rentable dans le traitement de l'arthrose avancée.<sup>1</sup> Si les données des registres montrent d'excellents résultats en termes de longévité de la prothèse, avec 95,4% de survie à 10 ans et 92,3% à 20 ans dans le registre australien, elles révèlent aussi que 10 à 20% des patients restent insatisfaits après la mise en place de la prothèse.<sup>2</sup> La raison est souvent multifactorielle. Elle peut être due à des douleurs résiduelles,

une limitation fonctionnelle, une raideur articulaire, un problème fémoro-patellaire, mais aussi à une instabilité du genou ou un défaut d'axe qui expliquent un grand nombre de reprises précoces au cours des 2 premières années.<sup>3</sup> Historiquement, l'alignement mécanique (MA), qui consiste à réaliser une coupe fémorale distale et tibiale proximale perpendiculaire à l'axe mécanique dans le plan coronal, a longtemps été considéré comme essentiel pour assurer la longévité des implants, jusqu'à ce que des études récentes montrent des résultats similaires en termes de survie chez des patients axés par inadvertance en dehors des valeurs attendues (MA outliers).<sup>4</sup> Aussi, l'alignement mécanique ne permet pas de restaurer la cinématique et la fonction d'un genou normal. Dans les déformations importantes en varus, le MA modifie l'obliquité de l'interligne articulaire natif, et nécessite un temps de libération ligamentaire parfois important du compartiment médial, pour équilibrer les espaces médial et latéral. Les limites du MA ont ainsi encouragé le développement de nouvelles philosophies d'alignement, plus personnalisées, et avec l'objectif d'améliorer potentiellement la satisfaction des patients.

Bien qu'il n'y ait actuellement pas de consensus clair sur l'alignement optimal, cet article rappelle les différents types d'alignements, leurs définitions et leurs principes.

## DIFFÉRENTS ALIGNEMENTS CORONAUX DANS LA PROTHÈSE TOTALE DE GENOU

Le concept d'alignement coronal dans la PTG apparaît dès la pose des premières prothèses à glissement, sous l'influence de Insall, Ranawat et Freeman dans les années 1970. L'objectif était alors centré sur la longévité des implants et l'amélioration des douleurs et du handicap des patients. L'intervention était réservée essentiellement aux patients ayant de grosses déformations. L'alignement a évolué au fil du temps, passant d'un alignement mécanique à une philosophie plus personnalisée, respectueuse de l'anatomie et de la cinématique du genou.

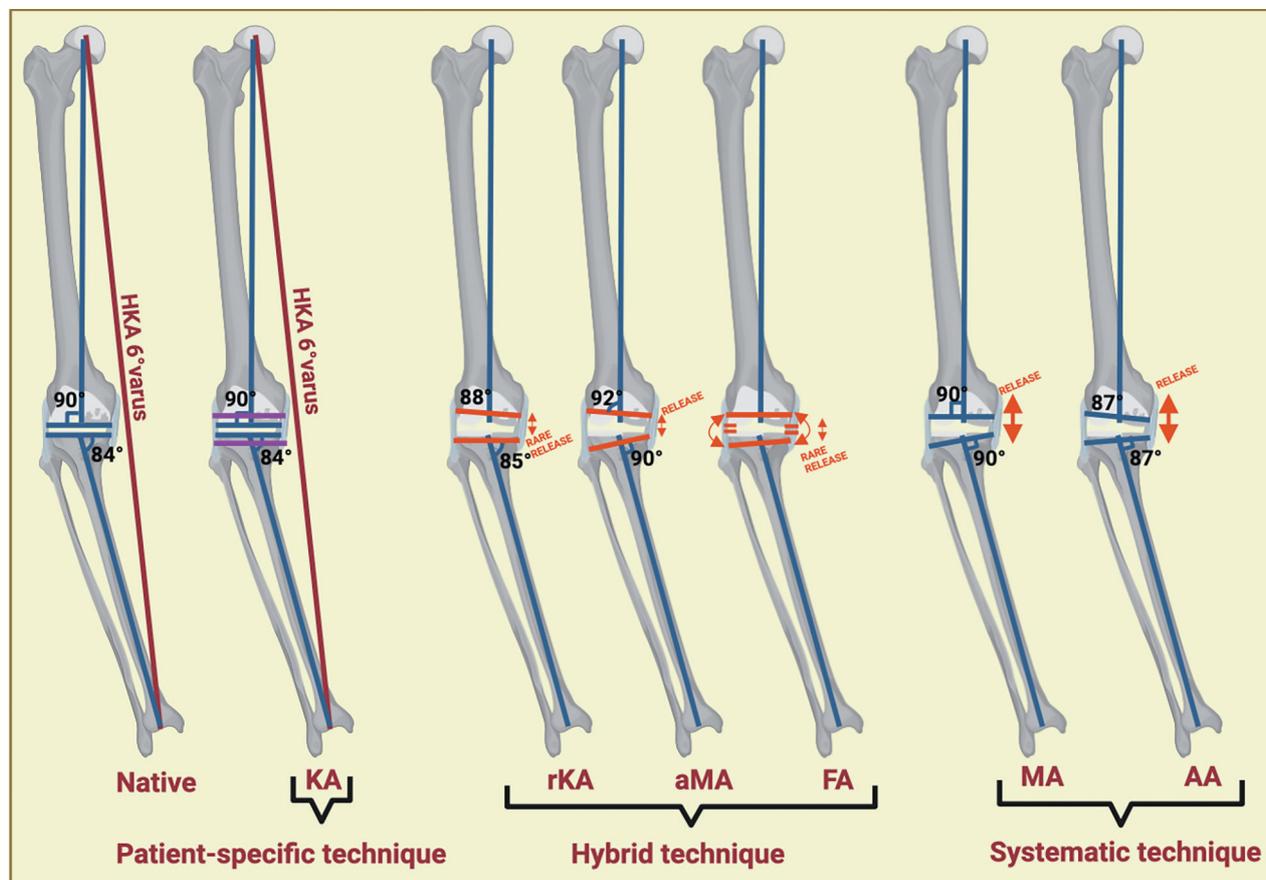
À des fins de clarification, Riviere et coll. en 2018 puis Matassi et coll. ont proposé de classer les différents alignements en trois sous-groupes<sup>5</sup> (figure 1):

- L'alignement *systématique* qui comprend, le MA et l'alignement anatomique (AA), dont l'objectif est de restaurer un alignement neutre quel que soit l'alignement préopératoire du patient.
- L'alignement *spécifique* au patient qui comprend l'alignement cinématique (KA), dont l'objectif est de restaurer l'alignement et l'inclinaison de l'interligne articulaire natif/préarthrosique du patient.

<sup>a</sup>Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14, <sup>b</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Klinikum Großhadern, Ludwig-Maximilians-University of Munich, Marchioninistraße 15, 81377 Munich, Allemagne, <sup>c</sup>Faculté de médecine, Université de Genève, 1211 Genève 4  
lukas.clerc@hug.ch | gautier.beckers@gmail.com | matthieu.zingg@hug.ch  
pierre-alain.bouche@hug.ch | hermes.miozzari@hug.ch | didier.hannouche@hug.ch

**FIG 1** Représentation des différentes philosophies d'alignements

AA: alignement anatomique; aMA alignement mécanique ajusté; FA: alignement fonctionnel; HKA: hanche-genu-cheville; KA: alignement cinématique pur; MA: alignement mécanique; rKA: alignement cinématique restreint.



C. L'alignement *hybride* qui regroupe les alignements cinématique restreint (rKA), cinématique inverse (iKA), mécanique ajusté (aMA) et enfin fonctionnel (FA), nécessitant l'utilisation de technologies, telles que les guides de coupes spécifiques ou la navigation avec ou sans assistance robotique pour être réalisé, et qui s'apparente plus à une approche personnalisée.

### Alignements systématiques

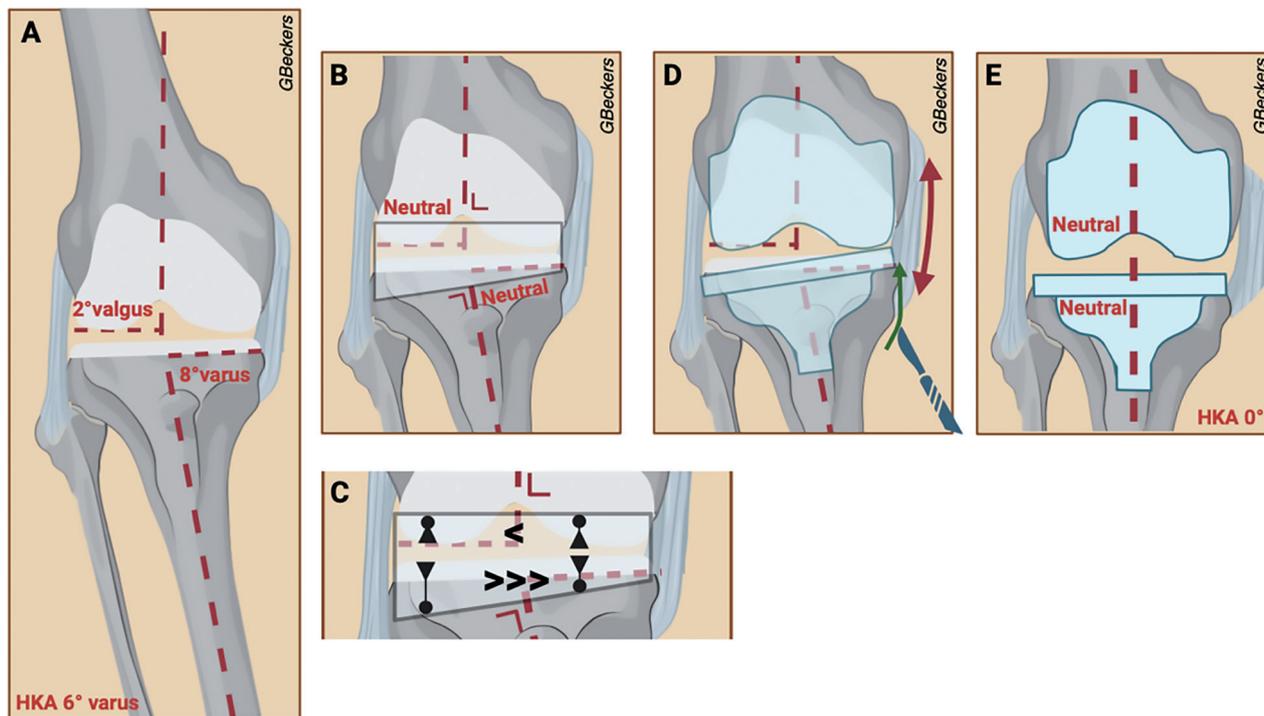
#### Alignement mécanique

Le MA a été proposé dans les années 1970 par Insall et coll.<sup>6</sup> dès l'avènement des premières PTG à glissement. La méthode opératoire consiste, quel que soit le varus ou valgus de départ, à aligner l'implant fémoral et tibial perpendiculairement à l'axe mécanique de chaque segment fémoral et tibial. Il en résulte un alignement neutre à  $180^\circ \pm 3^\circ$  entre la hanche, le genou et la cheville (angle HKA) (figure 2). L'objectif est alors d'obtenir un genou dont les implants ont une survie importante à long terme en diminuant les contraintes mécaniques sur la prothèse, mais en ne tenant pas compte de l'alignement constitutionnel de chacun. Or, dans la très grande majorité des cas, les patients arthrosiques présentent une déformation en varus ou en valgus qui va imposer des résections osseuses inégales en flexion/extension dans le compar-

timent médial et latéral, ainsi que des libérations ligamentaires pour tenter d'équilibrer les espaces médial et latéral du genou (figure 2). Il est depuis longtemps considéré comme le «gold standard», et il reste l'un des alignements les plus pratiqués dans le monde. La littérature est abondante à son sujet. Elle montre des résultats tout à fait satisfaisants et une excellente survie des implants de 85 à 97% à 20 ans selon les études.<sup>7</sup> Bien que l'objectif principal du MA est une bonne répartition des contraintes mécaniques sur la prothèse, ce qui permettrait une meilleure survie des implants,<sup>8</sup> des études récentes n'ont pas montré de différence de longévité entre un MA avec un angle HKA à  $180^\circ \pm 3^\circ$  et les implants positionnés par inadvertance en dehors de cette limite de  $3^\circ$ .<sup>4</sup> Cependant, si les résultats fonctionnels après la prothèse en MA semblent satisfaisants, le taux d'insatisfaction reste élevé, entre 10 et 20%.<sup>9</sup> 61% des patients ont une perception de leur genou qui n'est pas naturelle,<sup>10</sup> et 25% ne referaient pas l'intervention en raison de douleurs du genou résiduels ou d'instabilité.<sup>11</sup> Le principal inconvénient du MA est qu'il ne tient pas compte de l'anatomie des épiphyses osseuses, du phénotype du genou et de la laxité ligamentaire. Les études de Sappey-Marini<sup>12</sup> et de Mac Dessi<sup>13</sup> ont en effet montré que l'alignement natif du genou arthrosique n'est pas neutre chez la majorité des patients, et qu'une grande partie de la population présente un varus constitutionnel.<sup>14</sup> De surcroît, le MA induit nécessaire-

**FIG 2** Alignement mécanique

A. Illustration des différentes stratégies d'alignement avec un cas (CPAK 1, représentant 35% des patients<sup>13</sup>). MPTA à 8 degrés de varus et angle distal latéral fémoral (LDFA) à 2 degrés de valgus, aboutissant à un membre inférieur avec un alignement hanche-genou-cheville (HKA) de 6 degrés de varus. B. Simulation de la coupe par transparence. Le fémur et le tibia sont coupés perpendiculairement (neutre) à l'axe mécanique du tibia et du fémur. C. Dans cet exemple, nous montrons que, pour obtenir un genou neutre dans le plan coronal, la résection osseuse tibiale proximale est nettement plus importante sur le côté médial par rapport au côté latéral. Au niveau fémoral, la résection fémorale distale est plus importante du côté médial par rapport au côté latéral. D. Par conséquent, si nous implantons une prothèse après la résection osseuse, celle-ci ne sera pas équilibrée et le côté médial sera beaucoup plus serré (flèche rouge) que le côté latéral. Une libération ligamentaire, en commençant par le ligament collatéral médial (flèche verte), est donc nécessaire pour obtenir (E) une prothèse totale du genou équilibrée.



ment une modification de la hauteur et de l'obliquité de l'interligne articulaire se situant habituellement aux alentours de 3°, que ce soit en médial ou en latéral. En pratique, il ne restaure donc pas la biomécanique native du genou, que ce soit sur l'axe global ou sur l'obliquité de l'interligne articulaire native du patient, et peut potentiellement avoir un impact négatif sur les résultats cliniques après la prothèse, s'il est appliqué de manière systématique à tous les patients.

#### Alignement anatomique

Dans le souci de reproduire l'obliquité de l'interligne articulaire, en parallèle au MA Hungerford et Kracow<sup>15</sup> ont publié, en 1985, le concept de l'AA. Cela reste un alignement systématique avec le but d'un alignement neutre du membre inférieur, où l'implant fémoral de la prothèse est positionné en valgus à 3° et l'implant tibial en varus de 3° par rapport à l'axe mécanique. Cela permet ainsi de reproduire l'obliquité «anatomique» de l'interligne articulaire de 3°, tout en assurant un alignement global neutre, pour une bonne répartition des charges et des contraintes sur la prothèse au même titre que le MA. De bons résultats cliniques ont été rapportés, mais uniquement dans le cadre d'un suivi à court terme, les données sur le long terme étant manquantes. Bien que le concept soit intéressant, cet alignement reste une approche systématique et donc appliquée à tous les genoux peu importe leurs morphotypes. La difficulté de reproductibilité de la coupe tibiale à 3° de varus, un risque de sur-résection, et donc de

varus augmenté pouvant induire un descellement précoce des implants de première génération connus pour un moins bon ancrage tibial, ont conduit à l'arrêt progressif de cette technique. Cependant, l'intérêt récent pour les différents alignements, l'implémentation de la navigation et de la robotique, ainsi que l'apparition des implants de dernière génération ont permis un regain d'intérêt pour cet alignement. Des études récentes ont montré de bons résultats à moyen terme.<sup>16</sup>

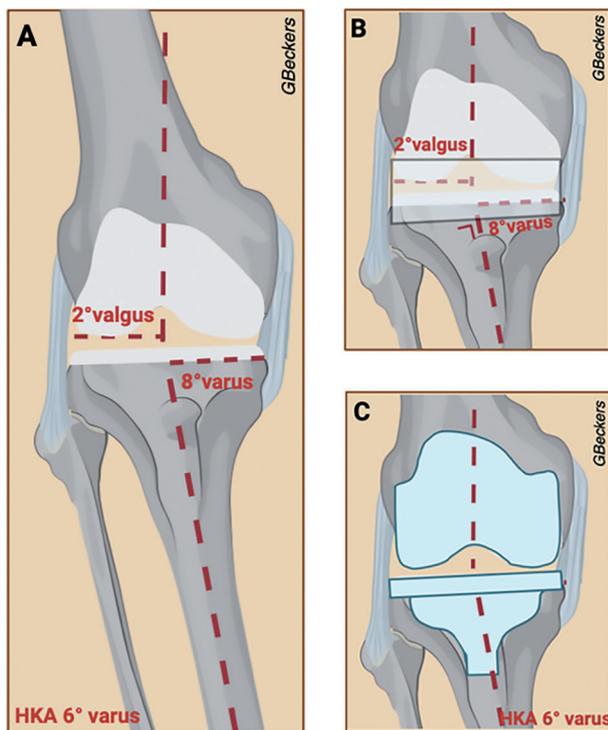
#### Alignement spécifique au patient

##### Alignement cinématique

Le KA appliqué à la PTG a été introduit par Howell et coll. en 2006.<sup>17</sup> Il s'agit d'une philosophie d'alignement spécifique au patient, avec l'objectif de restaurer l'alignement natif, en pratiquant un resurfaçage du fémur, basé sur l'anatomie articulaire et l'usure cartilagineuse, ainsi que sur l'obliquité de l'interligne articulaire préarthrosique, tout en ajustant la coupe tibiale, si nécessaire (en termes de varus-valgus et pente). Le KA repose sur la restauration de l'axe de rotation des condyles en effectuant des coupes identiques sur le fémur distal et postérieur, dont l'épaisseur correspond à celle de l'implant fémoral définitif dans les différents axes en tenant compte de l'usure cartilagineuse (figure 3). La coupe tibiale est ensuite ajustée, elle est dite conservatrice (on enlève le moins d'os possible) et s'effectue après correction de l'usure; elle reproduit la pente de la surface articulaire tibiale en varus

**FIG 3** Alignement cinématique

**A.** Illustration des différentes stratégies d'alignement avec un cas (CPAK I, représentant 35% des patients<sup>13</sup>). Angle proximal tibial médial (MPTA) à 8 degrés de varus et angle distal latéral fémoral (LDFA) à 2 degrés de valgus, aboutissant à un membre inférieur avec un alignement hanche-genou-cheville (HKA) de 6 degrés de varus. **B.** Les coupes osseuses sont effectuées en fonction de l'anatomie individuelle du patient, visant à réséquer une quantité d'os équivalente à l'épaisseur de l'implant, tout en retirant la même épaisseur en médial et en latéral, aussi bien au niveau du tibia que du fémur. **C.** L'anatomie du patient, l'obliquité articulaire et l'alignement hanche-genou-cheville sont ainsi reproduits. Cette technique ne tient cependant pas compte de la laxité ligamentaire.



ou valgus en cas de préservation du ligament croisé postérieur (LCP), ou avec une réduction de la pente tibiale afin d'améliorer la stabilité en flexion en cas de résection du LCP; la pente dépend également de la contrainte de l'implant choisi. En se concentrant uniquement sur les résections et en compensant les pertes cartilagineuses éventuelles (avec un compromis de 2 mm de perte cartilagineuse), on cherche à protéger l'enveloppe ligamentaire, la biomécanique et l'alignement natif du genou. L'objectif est d'améliorer les résultats fonctionnels ainsi que la satisfaction du patient.<sup>18</sup> La littérature concernant les résultats fonctionnels et cliniques à court et à moyen termes est hétéroclite. Les différentes séries comparatives et méta-analyses montrent des résultats similaires au MA au recul de 2 et 5 ans en termes de fonction, sans qu'ils ne soient supérieurs.<sup>19</sup> Récemment, les résultats de cette technique sur 16 ans de suivi ont montré, avec 93%, un excellent taux de survie de l'implant sur une cohorte de 222 patients.<sup>20</sup> Des études à plus long terme, avec des cohortes plus importantes sont par contre nécessaires pour prouver la reproductibilité de ces résultats, comme pour toute autre philosophie d'alignement, par ailleurs. De surcroît, l'hétérogénéité actuelle des techniques opératoires (navigation avec ou sans assistance robotique, technique standard avec mesure des résections, bloc de coupe sur mesures, ainsi que les différents implants utilisés avec

également des implants spécifiques) rend souvent difficile la comparaison des différentes méthodes d'alignement. Par ailleurs, le KA trouve ses limites chez les patients dit «outliers», dont la morphologie constitutionnelle présente une déformation sévère favorisant le développement de l'arthrose.<sup>21</sup> La difficulté réside toutefois dans la définition de ce qui est normal, pathologique ou limite acceptable, en termes d'alignement des membres inférieurs dans le contexte de la chirurgie prothétique du genou, comme décrit par Hirschmann et coll.<sup>22</sup>

Les patients qui présentent un varus ou un valgus sévère, une obliquité de l'interligne importante, une histoire d'instabilité rotulienne constitutionnelle présenteraient un risque de complication accru de la prothèse avec le KA.<sup>23,24</sup> L'excellente survie à long terme démontrée par Howell et coll.<sup>20</sup> ne doit pas occulter que seuls 3% des patients de la cohorte avaient un HKA > 6°, ce qui doit nous inciter à la prudence dans l'analyse des résultats.

Enfin, selon certains auteurs, un autre facteur limitant du KA, est qu'il ne tient pas compte de la balance ligamentaire du genou. À ce propos Shatrov et coll. ont démontré que dans 50% des cas, l'espace n'était pas correctement équilibré en flexion principalement.<sup>25</sup> Il faut néanmoins réaliser que l'approche cinématique vise à garder la laxité normale du genou; en flexion le genou présente une laxité externe conservée avec cette approche.

## Alignements hybrides

### Alignement cinématique restreint

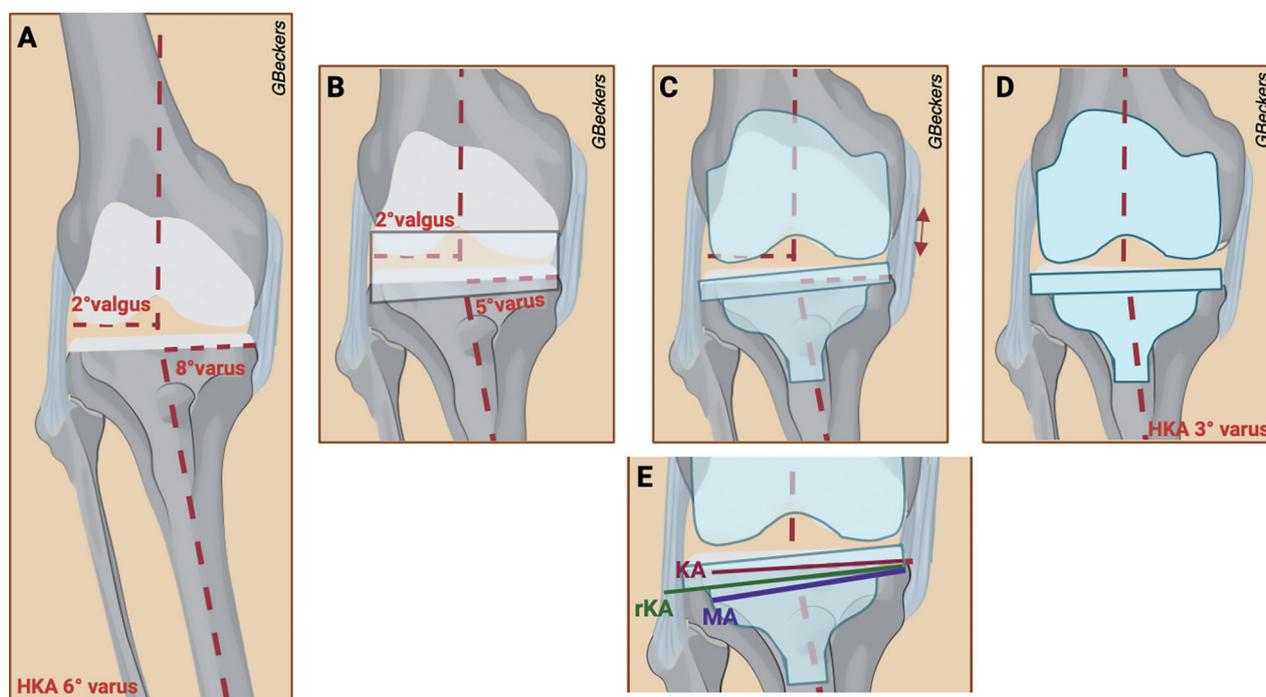
Devant le large panel de phénotypes de genoux et de leur alignement coronal varié, et face aux craintes de complications du KA «pur» chez les patients avec une grande déformation, Vendittolli et coll. ont proposé en 2011 un alignement cinématique avec des limites de sécurité (figure 4). C'est une philosophie personnalisée, qui permet de restaurer au mieux l'anatomie du genou préarthrosique, en se basant sur la philosophie cinématique, pour environ 90% des patients.<sup>26</sup> Les limites imposées par cette philosophie s'appliquent dans environ 10% des cas et permettent d'éviter une déviation coronale excessive.<sup>27</sup> Cette philosophie est forte de plusieurs principes soutenus par la mise en place d'un algorithme. Le premier principe est de maintenir l'alignement coronal à  $\pm 3^\circ$  de varus/valgus (ainsi la position des implants n'a pas d'impact sur leur survie). Le deuxième principe est de reconstituer l'obliquité de l'interligne articulaire avec des valeurs de l'angle proximal médial tibial (MPTA) et de l'angle fémoral distal latéral (LDFA) dans un spectre de  $\pm 5^\circ$ . Les résultats récemment publiés, sur 11,3 ans de suivi, ont montré un excellent taux de survie de l'implant à 99%, tout en obtenant 95% de patients satisfaits ou très satisfaits par la chirurgie.<sup>28</sup>

### Alignement cinématique inverse

Contrairement à l'alignement cinématique pur, ce type d'alignement est un resurfaçage du tibia (et non du fémur). Il est décrit comme étant une technique hybride dont l'objectif est de restaurer le MPTA constitutionnel du patient dans un spectre restreint de  $84^\circ$  (varus  $6^\circ$ ) à  $92^\circ$  (valgus  $2^\circ$ ) en maintenant l'alignement coronal natif dans des valeurs se situant entre  $174^\circ$  (varus  $6^\circ$ ) et  $183^\circ$  (valgus  $3^\circ$ ). Il faut ensuite ajuster la coupe fémorale, afin d'équilibrer les espaces.

**FIG 4** Alignement cinématique restrictif

**A.** Illustration des différentes stratégies d'alignement avec un cas (CPAK 1, représentant 35% des patients<sup>13</sup>). Angle proximal tibial médial (MPTA) à 8 degrés de varus et angle distal latéral fémoral (LDFA) à 2 degrés de valgus, aboutissant à un membre inférieur avec un alignement hanche-genou-cheville (HKA) de 6 degrés de varus. **B.** Simulation de la coupe par transparence. En suivant l'algorithme, nous dépassons les limites autorisées (HKA à  $\pm 3^\circ$  de varus/valgus et obliquité de l'interligne articulaire avec des valeurs de MPTA et de LDFA à  $\pm 5^\circ$ ). Le varus tibial doit donc être réduit à  $5^\circ$  afin d'obtenir un positionnement de l'implant conforme aux limites préétablies. **C.** Cela signifie que, dans cet exemple, une résection osseuse légèrement plus importante est effectuée sur le côté latéral du tibia par rapport au tibia proximal médial. **D.** Selon la correction effectuée, une libération ligamentaire peut être nécessaire pour obtenir une prothèse totale de genou équilibrée. Une libération ligamentaire est nécessaire lorsque la modification dépasse  $3^\circ$  par rapport à l'anatomie du patient. **E.** La figure montre la différence entre la position de l'embase tibiale selon les philosophies d'alignement cinématique pur (KA), mécanique systématique (MA) et cinématique restrictif (rKA).



C'est une technique qui a bénéficié de l'avancée technologique récente, et décrite à l'aide de la chirurgie avec assistance robotique afin de pouvoir restaurer de façon précise le MPTA préarthrosique.<sup>29</sup> Très peu d'études ont analysé les résultats de cette méthode et il n'existe pas d'analyse de résultats à long terme dans la littérature.

#### Alignement fonctionnel

Comme le iKA inversé, le FA est considéré comme une évolution du KA. Il a vu le jour en lien avec le développement technologique et l'avènement de la chirurgie par assistance robotique. L'objectif est d'obtenir des espaces en flexion et extension équilibrés en médial et latéral, en ajustant les résections osseuses dans une limite de  $5^\circ$  en varus et valgus, pour un alignement final entre  $5^\circ$  de varus et  $3^\circ$  de valgus. Son principe est de positionner les implants de façon optimale en travaillant dans l'enveloppe ligamentaire, et en essayant de reproduire l'obliquité de l'interligne articulaire et sa hauteur. L'évaluation fine, intraopératoire, de la balance ligamentaire est réalisée grâce au système de navigation couplé au robot (figure 5). La tension ligamentaire, respectivement la laxité souhaitée (en fonction de la philosophie choisie concernant la gestion de l'enveloppe ligamentaire), peut ainsi être rétablie sans nécessité (ou a minima) de libération des tissus mous.<sup>30</sup> Dans la pratique, un espace serré en médial est corrigé en ajoutant du varus sur le tibia; un espace serré en latéral est corrigé en ajoutant du valgus sur le fémur. La rotation de

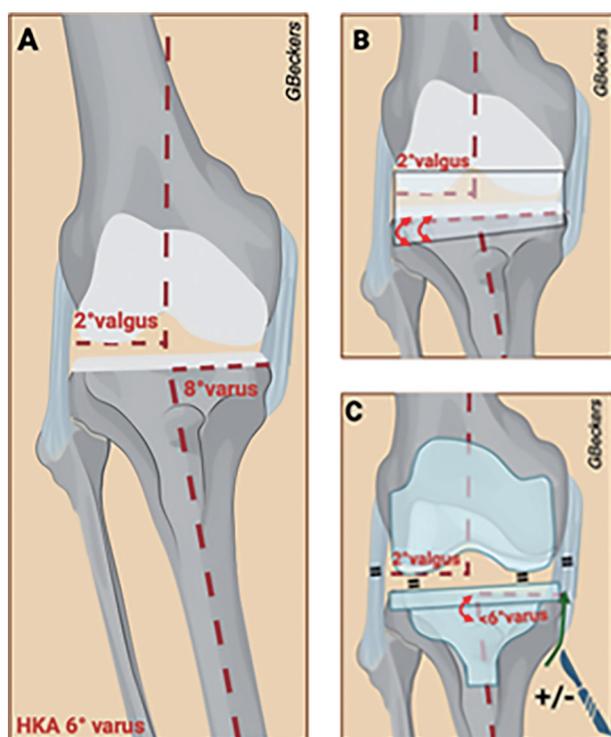
l'implant fémoral peut être ajustée dans le plan axial pour équilibrer les espaces médial et latéral. Les résultats cliniques récents montrent une restauration satisfaisante de la balance ligamentaire du genou avec le FA. Van de Graaf et coll.<sup>31</sup> ont montré qu'il préserve davantage d'os et améliore encore plus l'équilibre des espaces en flexion et en extension que lors d'un KA ou d'un MA. Cette philosophie est prometteuse car ses résultats sont prévisibles, fiables et reproductibles.<sup>32</sup> Des études récentes montrent d'excellents résultats rapportés par le patient (PROM) à court terme avec une satisfaction élevée des patients<sup>32</sup> et comparativement de meilleurs PROM que le MA à 1 et 2 ans postopératoires.<sup>33</sup> Comparé au KA, le FA nécessite des résections osseuses moins importantes et permet l'obtention d'un meilleur équilibre ligamentaire.<sup>25</sup> Il semble de manière globale mieux équilibrer l'espace en flexion et en extension en respectant les tissus mous,<sup>34,35</sup> mais il faut souligner que ces résultats n'ont été montrés qu'avec un seul des systèmes robotiques actuellement disponibles. Pour conclure, cette philosophie est relativement récente et des études à plus long terme sont nécessaires pour confirmer ces résultats prometteurs.

## CONCLUSION

La PTG reste une intervention de référence pour traiter l'arthrose avancée. Le taux d'insatisfaction postopératoire du

**FIG 5** Alignement fonctionnel

**A.** Illustration des différentes stratégies d'alignement avec un cas (CPAK 1, représentant 35% des patients<sup>13</sup>). Angle proximal tibial médial (MPTA) à 8 degrés de varus et angle distal latéral fémoral (LDFA) à 2 degrés de valgus, aboutissant à un membre inférieur avec un alignement hanche-genou-cheville (HKA) de 6 degrés de varus. **B.** Simulation de la coupe par transparence. Pour les genoux en varus, la coupe fémorale distale est effectuée pour reproduire le LDFA. Au niveau tibial, la coupe est effectuée pour s'aligner sur le MPTA en la modifiant (< 6° varus), afin d'obtenir des gaps égaux en flexion, en extension ainsi qu'en médio-latéral en se basant sur la balance ligamentaire. **C.** L'implant est donc positionné, avec l'axe coronal nécessaire afin d'obtenir, une différence entre les gaps des compartiments ≤ 1 mm. Dans de rares cas, une libération ligamentaire est nécessaire pour atteindre cet objectif.



MA renforce la nécessité de réévaluer les méthodes actuelles en matière d'alignement. Alors que le MA a longtemps été considéré comme le «gold standard», les évolutions récentes vers des techniques plus personnalisées, avec ou sans restrictions, ouvrent des perspectives prometteuses pour améliorer les résultats fonctionnels et la satisfaction des patients. Il est essentiel de continuer à explorer et affiner ces méthodes, en tenant compte de la diversité anatomique et des attentes croissantes des patients. L'innovation technologique, notamment le couplage de la chirurgie avec assistance robotique avec la navigation, joue un rôle crucial dans cette évolution. Il est également important de ne pas sous-estimer l'impact des implants prothétiques, qui varient selon leur capacité à reconstituer l'anatomie du genou et à maintenir sa stabilité, chaque type offrant des contraintes différentes. Le futur de la PTG repose sur une approche plus personnalisée, visant à restaurer non seulement la fonction du genou, mais aussi la qualité de vie des individus, tout en tenant compte de la survie des implants prothétiques sur le long terme.

**Conflit d'intérêts:** les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

#### IMPLICATIONS PRATIQUES

- L'alignement coronal idéal pour la prothèse totale du genou n'est pas encore connu.
- L'alignement coronal a regagné de l'intérêt grâce à l'évolution des implants et l'innovation technologique, il est une piste solide pour améliorer les résultats fonctionnels et la satisfaction du patient.
- L'alignement fonctionnel permet une approche personnalisée à chaque individu et les résultats à court terme sont prometteurs.
- Il faut continuer à explorer et affiner les méthodes actuelles et des études au long court sont encore nécessaires afin d'améliorer la satisfaction du patient.

1 Karasavvidis T, Pagan Moldenhauer CA, Haddad FS, et al. Current Concepts in Alignment in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2023 Jul;38(7 Supplement.2):S29-37.  
 2 Noble PC, Conditt MA, Cook KF, Mathis KB. The John Insall Award: Patient expectations affect satisfaction with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Nov;452:35-43.  
 3 \*Mathis DT, Hauser A, Iordache E, Amsler F, Hirschmann MT. Typical Pain Patterns in Unhappy Patients After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2021 Jun;36(6):1947-57.  
 4 Abdel MP, Ollivier M, Parratte S, et al. Effect of Postoperative Mechanical Axis Alignment on Survival and Functional Outcomes of Modern Total Knee Arthroplasties with Cement: A Concise Follow-up at 20 Years. *J Bone Joint Surg Am*. 2018 Mar 21;100(6):472-8.  
 5 \*\*Matassi F, Pettinari F, Frasonà F, Innocenti M, Civinini R. Coronal alignment in total knee arthroplasty: a review. *J Orthop Traumatol*. 2023 May 22;24(1):24.

6 Insall JN, Binazzi R, Soudry M, Mestriner LA. Total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1985 Jan-Feb;(192):13-22.  
 7 Ritter MA. The Anatomical Graduated Component total knee replacement: a long-term evaluation with 20-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Jun;91(6):745-9.  
 8 Jeffery RS, Morris RW, Denham RA. Coronal alignment after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 Sep;73(5):709-14.  
 9 DeFrance MJ, Scuderi GR. Are 20% of Patients Actually Dissatisfied Following Total Knee Arthroplasty? A Systematic Review of the Literature. *J Arthroplasty*. 2023 Mar;38(3):594-9.  
 10 Eichler D, Beaulieu Y, Barry J, Massé V, Vendittoli PA. Perception of a Natural Joint After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2020 Feb;35(2):358-63.  
 11 Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KDJ. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res*. 2010 Jan;468(1):57-63.

12 Sappey-Marinière E, Batailler C, Swan J, et al. Primary osteoarthritic knees have more varus coronal alignment of the femur compared to young non-arthritis knees in a large cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 Feb;30(2):428-36.  
 13 \*\*MacDessi SJ, Griffiths-Jones W, Harris IA, Bellemans J, Chen DB. Coronal Plane Alignment of the Knee (CPAK) classification. *Bone Joint J*. 2021 Feb;103-B(2):329-37.  
 14 \*Bellemans J, Colyn W, Vandenneucker H, Victor J. The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Jan;470(1):45-53.  
 15 Hungerford DS, Krackow KA. Total joint arthroplasty of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1985 Jan-Feb;(192):23-33.  
 16 Nakagawa Y, Koga H, Sekiya I, et al. Equivalent Clinical Outcomes Between Anatomical Alignment Versus Mechanical Alignment of Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty Using a Posterior-

Stabilized Prosthesis During an Average Follow-Up of Five Years: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Arthroplasty* [En ligne]. 2024 Jul 25. (Cité le 8 octobre 2024). Disponible sur: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883540324007149](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883540324007149)  
 17 Howell SM, Howell SJ, Kuznik KT, Cohen J, Hull ML. Does a kinematically aligned total knee arthroplasty restore function without failure regardless of alignment category? *Clin Orthop Relat Res*. 2013 Mar;471(3):1000-7.  
 18 Elbuluk AM, et al. Head-to-Head Comparison of Kinematic Alignment Versus Mechanical Alignment for Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2022 Aug;37(8S):S849-51.  
 19 Miura T, Takahashi T, Watanabe J, et al. Postoperative clinical outcomes for kinematically, restricted kinematically, or mechanically aligned total knee arthroplasty: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Apr 24;24(1):322.  
 20 Howell SM, Akhtar M, Nedopil AJ,

- Hull ML. Reoperation, Implant Survival, and Clinical Outcome After Kinetically Aligned Total Knee Arthroplasty: A Concise Clinical Follow-Up at 16 Years. *J Arthroplasty*. 2024 Mar;39(3):695-700.
- 21 Vandekerckhove PJTK, Matlovich N, Teeter MG, et al. The relationship between constitutional alignment and varus osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017 Sep;25(9):2873-9.
- 22 \*Hirschmann MT, Khan ZA, Sava MP, et al. Definition of normal, neutral, deviant and aberrant coronal knee alignment for total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2024 Feb;32(2):473-89.
- 23 \*\*Rivière C, Iranpour F, Auvinet E, et al. Alignment options for total knee arthroplasty: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017 Nov;103(7):1047-56.
- 24 Beckers G, Kiss MO, Massé V, Malavolta M, Vendittoli PA. Personalized total knee arthroplasty in patients with extra-articular deformities. *EFORT Open Rev*. 2024 Jul 1;9(7):646-57.
- 25 Shatrov J, Batailler C, Sappey-Marinié E, et al. Kinematic alignment fails to achieve balancing in 50% of varus knees and resects more bone compared to functional alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 Sep;30(9):2991-9.
- 26 Vendittoli PA, Riviere C, Hirschmann MT, Bini S. Why personalized surgery is the future of hip and knee arthroplasty: a statement from the Personalized Arthroplasty Society. *EFORT Open Rev*. 2023 Dec 1;8(12):874-82.
- 27 \*Vendittoli PA, Beckers G, Massé V, et al. Why we should use boundaries for personalised knee arthroplasty and the lack of evidence for unrestricted kinematic alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2024 Aug;32(8):1917-22.
- 28 Morcos WM, Beckers G, Salvi A, et al. Excellent results of restricted kinematic alignment total knee arthroplasty at a minimum of 10 years of follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2024 Sep 9.
- 29 Winnock de Grave P, Kellens J, Luyckx T, et al. Inverse Kinematic Alignment for Total Knee Arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022 Sep;108(5):103305.
- 30 Oussedik S, Abdel MP, Victor J, Pagnano MW, Haddad FS. Alignment in total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2020 Mar;102-B(3):276-9.
- 31 Van de Graaf VA, Chen DB, Allom RJ, Wood JA, MacDessi SJ. Functional alignment in total knee arthroplasty best achieves balanced gaps and minimal bone resections: an analysis comparing mechanical, kinematic and functional alignment strategies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023 Nov;31(11):5118-27.
- 32 Hazratwala K, Gouk C, Wilkinson MPR, O'Callaghan WB. Navigated functional alignment total knee arthroplasty achieves reliable, reproducible and accurate results with high patient satisfaction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023 Sep;31(9):3861-70.
- 33 Choi BS, Kim SE, Yang M, Ro DH, Han HS. Functional alignment with robotic-arm assisted total knee arthroplasty demonstrated better patient-reported outcomes than mechanical alignment with manual total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023 Mar;31(3):1072-80.
- 34 Jeffrey M, Marchand P, Kouyoumdjian P, Coulomb R. Short-term functional outcomes of robotic-assisted TKA are better with functional alignment compared to adjusted mechanical alignment. *SICOT J*. 2024;10:2.
- 35 Clark G, Steer R, Wood D. Functional alignment achieves a more balanced total knee arthroplasty than either mechanical alignment or kinematic alignment prior to soft tissue releases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023 Apr;31(4):1420-6.

\* à lire  
 \*\* à lire absolument



## Pouvez-vous l'aider à être le père qu'il a été ?<sup>1, 3</sup>



**SPRAVATO<sup>®</sup> + AD oral\***  
peut soulager la dépression de vos patients

**55%**

en rémission à la semaine 32<sup>†</sup>  
vs 37% sous quétiapine XR +  
AD oral (LOCF, p<0.001)<sup>\*1</sup>

**80%**

des patients en rémission à la  
semaine 8 sont restés libres de  
rechute jusqu'à la semaine 32<sup>††</sup>, <sup>1</sup>

\*SPRAVATO<sup>®</sup> en combinaison avec un antidépresseur oral est indiqué pour le traitement des épisodes de dépression majeure résistants au traitement chez les adultes qui n'ont pas répondu à au moins deux antidépresseurs différents pour le traitement de l'épisode dépressif actuel modéré à sévère.<sup>3</sup> Pour l'indication supplémentaire, veuillez consulter l'information professionnelle de SPRAVATO<sup>®</sup>. Veuillez tenir compte de la limitation de remboursement.<sup>2</sup> Quétiapine XR est indiqué pour le traitement d'appoint des épisodes dépressifs (épisodes de dépression majeure) chez les patients qui n'ont pas suffisamment répondu à la monothérapie par au moins un antidépresseur dans le sens d'une stratégie d'augmentation après un traitement antidépresseur effectué selon les recommandations cliniques courantes.<sup>4</sup>

<sup>†</sup> ou au moment de l'arrêt de thérapie

<sup>††</sup> en rémission à la semaine 8 et libre de rechutes jusqu'à la semaine 32 vs rémission à la semaine 8: 21,7/27,1=80%

<sup>\*</sup> Testé avec un niveau de signification bilatéral de 0,05 sans ajustement pour les tests multiples

AD: antidépresseur oral; LOCF: dernière observation rapportée; XR: à libération prolongée

1. Esketamine Nasal Spray versus Quetiapine for Treatment-Resistant Depression. Reif A et al. 2023; N Engl J Med. 5:389(14):1298-1309. doi: 10.1056/NEJMoa2304145.  
2. www.spezialtaetenliste.ch, Liste des spécialités LS, Office fédéral de la santé publique (OFSP), version: 1er octobre 2022, consulté le 17.08.2023 3. Information professionnelle SPRAVATO<sup>®</sup>, mise à jour juillet 2023, www.swissmedicinfo.ch 4. Information professionnelle Quetiapine XR, mise à jour septembre 2021, www.swissmedicinfo.ch

Information professionnelle abrégée de SPRAVATO<sup>®</sup> (chlorhydrate d'eskétamine)

**Forme pharmaceutique de SPRAVATO<sup>®</sup>:** Spray nasal à usage unique avec 28 mg d'eskétamine en 2 pulvérisations. **I:** Spravato, en association avec un antidépresseur oral (AD), est indiqué a) pour le traitement des épisodes de dépression majeure résistants au traitement (DM; DRT) chez les adultes qui n'ont pas répondu à au moins 2 antidépresseurs différents pour le traitement de l'épisode dépressif modéré à sévère actuel. b) en traitement aigu et à court terme pour réduire rapidement les symptômes dépressifs chez les patients adultes en cas d'épisodes sévères d'une dépression majeure (sans sympt. psychotiques), lorsque la symptomatologie évaluée cliniquement est classée comme une urgence psychiatrique (urg. psy. - TDM). **P:** La décision de prescrire Spravato doit être prise par un psychiatre. Spravato doit être administré en complément d'un traitement par un AD oral. Destiné à l'administration par le patient, lui-même, sous la supervision directe d'un médecin. Spravato doit être utilisé dans un lieu de traitement doté d'un équipement de réanimation approprié et d'un personnel médical formé à la réanimation cardiopulmonaire. Cela comprend notamment des mesures de ventilation active et de gestion des crises hypertensives. Une séance de traitement comprend l'administration nasale de Spravato et une surveillance ultérieure d'au moins 2 heures. TRD: semaines (S) 1-4: 2 traitements/S; Jour 1, 56 mg (≥ 65 ans: dose recommandée 28 mg), puis: 56 mg ou 84 mg. Évaluer le bénéfice thérapeutique après 4 S. S. 5-8: 56 mg ou 84 mg par semaine. Dès la S 9: 56 mg ou 84 mg toutes les 2 S. ou 1x/S. Évaluer la nécessité de poursuivre le traitement à intervalles réguliers. Traitement aigu et à court terme urg. psy. - TDM: 84 mg 2x/S. pendant 4 S., pos. réd. à 56 mg en fonction de la tolérance. Évaluer le bénéf. thérap. après 4 S. pour déterminer la nécessité de poursuivre le traitement. **CI:** Risque grave en cas d'augmentation de la pression artérielle (PA) ou de la pression intracrânienne: maladie vasculaire anévrismale connue ou antécédent d'hémorragie intracrâniale ou antécédent d'événements cardiovasculaires au cours des 6 dernières S., y c. infarctus du myocarde. Hypersens. à l'eskétamine, à la kétamine ou aux excipients. **PR:** Surveillance étr. pour détecter la survenue de dissociation, sédation ou dépression respiratoire. Si PA élevée avant l'admin. > 140/90 mmHg < 65 ans et > 150/90 mmHg ≥ 65 ans: modifier le style de vie et/ou les médicaments avant le traitement pour diminuer la PA. Contrôle de la PA 40 min après l'admin., puis selon l'appréciation clin. Au moins 2 h sous surv. médicale jusqu'à la stabilisation clin. Abus ou dépendance à des substances, y comp. l'alcool: évaluer soigneusement le rapport bénéfice/risque. Non conseillé lors de trouble de fonction hép. sévère. Prêter attention aux signes de dépendance. Effets pot. sur le dev. foetal non exclus, ne pas utiliser pend. la grossesse, sauf en cas de nécessité absolue. **EI:** Très fréquents: dissociation, anxiété, dysgueusie, vertiges oscillatoires, sédation, hypoesthésie, céphalées, vertiges rotatoires, nausées, vomissements, aug. de la PA. **Fréquents:** humeur euphor., tension psychique, altération ment., tremblements, léthargie, dysarthrie, tachycardie, gorge irrit., affections nasales, sécheresse buccale, hyperhidrose, pollakiurie, dysurie, sens. anormale, sens. d'ivresse, asthénie. Autres EI, voir IP. **IA:** La sédation peut être renforcée lors de l'utilisation concom. avec des ag. dépresseurs du SNC. La PA peut augmenter en cas d'utilis. concomit. de psychostimulants ou d'inhibiteurs de la MAO. Lors de l'utilis. concomit. d'agents dépresseurs du SNC, de subst. psychostimulantes ou d'inhibiteurs de MAO, une surveillance étr. est nécessaire sur le plan métabol., notamment du foie; aucun potentiel clin. pert. d'inhibition ou d'induction de la glycoprotéine P ou des enzymes du CYP. **Présentations:** 1, 2 ou 3 sprays nasaux destinés à un usage unique. **Cat. de remise:** Liste A. **Inf.:** www.swissmedicinfo.ch. **Tit. de l'AMM:** © Janssen-Cilag AG, a Johnson & Johnson company, Gubelstrasse 34, CH-6300 Zug (CH\_CP-416116.v1.0).

▽ Ce médicament fait l'objet d'une surveillance supplémentaire. Pour de plus amples informations, consulter l'information professionnelle de Spravato<sup>®</sup> à l'adresse www.swissmedicinfo.ch  
Les documents justificatifs peuvent être demandés.

# L'eskétamine (SPRAVATO®) ouvre des perspectives dans le traitement de la dépression résistante au traitement

Le congrès annuel de la Société Suisse de Psychiatrie et de Psychothérapie (SSPP) s'est tenu à Berne les 12 et 13 septembre 2024. L'un des points forts a été la State-of-the-Art Session sur le traitement de la dépression résistante au traitement (DRT). Trois experts, le Dr méd. Christian Imboden, privat-docent (Privatklinik Wyss, Münchenbuchsee), le Prof. Dr méd. Sebastian Olbrich (Clinique psychiatrique universitaire de Zurich) et le Prof. Dr méd. Giovanni Martinotti (Université de Chieti-Pescara «G. d'Annunzio», Italie), ont présenté les connaissances actuelles sur l'eskétamine (SPRAVATO®) et ont discuté de ses possibles utilisations futures.

En 2022, plus d'un tiers (35,9%) des personnes interrogées en Suisse présentaient des symptômes dépressifs, 12,3% d'entre elles ayant même des manifestations modérées à sévères.<sup>1</sup> Le traitement de la dépression est un défi, car une proportion importante des patientes et patients atteints de troubles dépressifs sévères ne répond pas suffisamment au traitement de première ligne et jusqu'à 30% d'entre eux sont encore nettement affectés après un changement de substance, c'est-à-dire qu'ils présentent ce que l'on appelle une DRT.<sup>2</sup> Depuis 2019, l'eskétamine est autorisée\* en Suisse pour le traitement de la DRT et, en association avec les ISRS/IRS, elle est considérée comme l'une des stratégies thérapeutiques les mieux étudiées dans la DRT.<sup>2,3</sup> Malgré ces succès, le Dr Imboden a fait remarquer au début de la session qu'il existait en Suisse des conditions particulières pour le remboursement du traitement.<sup>3,4</sup>

## Le traitement par l'eskétamine en Suisse

L'objectif d'offrir à l'ensemble des patientes et patients le traitement individuel le plus approprié est également au centre des préoccupations en psychiatrie et, grâce aux nouvelles technologies, la médecine de précision occupe une place de plus en plus importante. Des traitements tels que la

stimulation magnétique transcrânienne (SMT), l'électroconvulsivothérapie (ECT) ou l'eskétamine justement constituent des approches innovantes dans ce domaine. À la clinique psychiatrique universitaire de Zurich (PUK), de telles options sont examinées de manière ciblée dans le cadre des consultations «Second Opinion Depression» afin de choisir la meilleure approche pour les patientes et patients, a expliqué le professeur Olbrich. Les données relatives à l'utilisation de l'eskétamine pendant au moins trois ans, qui montrent une réponse rapide et immédiate chez les patientes et patients atteints de DRT ainsi qu'un bon profil de sécurité à long terme et une bonne tolérance, plaident en faveur de l'utilisation de l'eskétamine.<sup>5,6</sup> Les résultats de l'étude ESCAPE-TRD confirment également que l'eskétamine administrée par voie intranasale, associée à un antidépresseur, est significativement plus efficace que la quétiapine XR dans la DRT, avec un taux de rémission à la semaine 8 de 27,1% contre 17,6% (p=0,003).<sup>7</sup>

## Perspectives concernant les marqueurs biologiques

Un aspect central de la discussion lancée par le Prof. Olbrich a été la question de savoir comment l'eskétamine agit au niveau physiologique et quel rôle sont susceptibles de jouer les marqueurs biologiques. Alors que la kétamine,

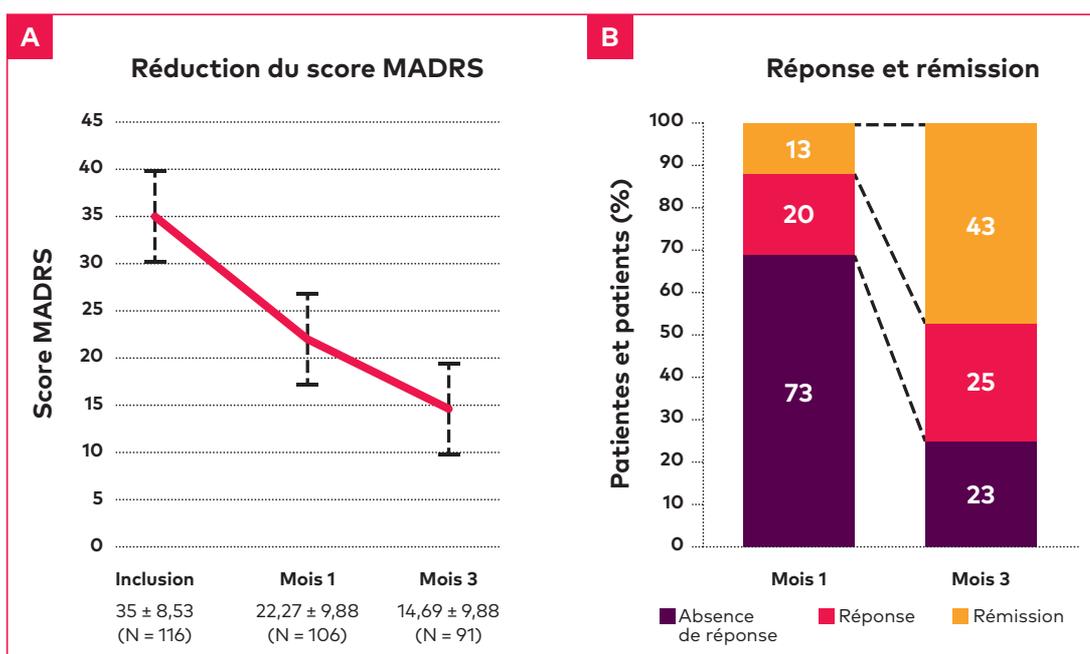


Fig 1 : A) Réduction significative du score MADRS après trois mois de traitement par l'eskétamine. Les données indiquent les valeurs moyennes ± l'écart-type. B) Réponse et rémission à un et trois mois. Réponse = réduction de 50% du MADRS par rapport à la valeur initiale, rémission = score MADRS < 10. MADRS = Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale (échelle d'évaluation de la dépression selon Montgomery-Åsberg). Adapté d'après<sup>11</sup>

en tant qu'anesthésique, réduit l'activité du système nerveux central, elle entraîne simultanément une activation du système nerveux autonome.<sup>8,9</sup> Les patientes et patients atteints de dépression sont souvent «hyper-aroused» (hyperexcités) et souffrent de troubles du sommeil, mais d'un autre côté, ils manquent aussi d'entrain. De plus, les données d'EEG montrent une régulation de la vigilance de type hyperstable ou rigide chez ces patientes et patients.<sup>10</sup> «L'effet de l'eskétagamine permet de contrecarrer ces comportements physiologiques», a déclaré le professeur Olbrich. Il a ajouté: «Si nous voulons continuer à bien traiter nos patientes et patients malgré les procédures coûteuses nécessitant une surveillance intensive, nous devons à l'avenir miser davantage sur la stratification, en particulier sur les marqueurs électrophysiologiques comme l'EEG et l'ECG».

### Données probantes en conditions réelles provenant d'Italie

Au cours de la session, le Prof. Martinotti a présenté les résultats de l'étude REAL-ESK, une étude d'observation multicentrique et rétrospective, réalisée en Italie.<sup>11</sup> Cette étude en conditions réelles (Real-World-Evidence, RWE) comprenait 116 patientes et patients atteints de DRT et ayant reçu un traitement par l'eskétagamine pendant trois mois. Les patientes et patients inclus présentaient un large éventail de comorbidités, telles que des troubles de la personnalité (15%) ou un abus de substances (6%), et recevaient différents traitements concomitants. Dans cette population hétérogène, l'eskétagamine a également permis d'observer une réduction significative du score MADRS après trois mois (à l'inclusion : 35 + 8,53; mois 3 : 14,69 ± 9,88;  $p < 0,001$ ) (Fig. 1A).<sup>11</sup> Le nombre de patientes et patients ayant obtenu une rémission est passé de 13 après un mois à 43 après trois mois (Fig. 1B).<sup>11</sup> Selon le Prof. Martinotti, cela souligne la nécessité d'une durée de traitement plus longue, en particulier pour les populations réelles de patientes et patients comorbides. «Le spray nasal à l'eskétagamine n'est pas un spray magique. Chez les patientes et patients réels atteints de comorbidités, nous devons parfois attendre un peu plus longtemps», a expliqué le professeur Martinotti. Ces données ouvrent la voie à une compréhension plus approfondie du mécanisme d'action : la kétamine augmente la plasticité des synapses glutamatergiques via les facteurs métaboliques mTOR/BDNF et la potentialisation à long terme pourrait être un mécanisme clé de l'effet antidépresseur.<sup>12,13</sup> Ainsi, les patientes et patients atteints de DRT devraient probablement être exposés plus longtemps à l'eskétagamine pour induire une potentialisation à long terme avec un effet antidépresseur. De plus, il est prometteur que les données probantes en conditions réelles (RWE) n'indiquent pas d'effets secondaires nouveaux, ni d'abus, de mésusage, de sevrage ou d'effets secondaires cognitifs, urogénitaux ou hépatiques à long terme.<sup>5,6,11,14</sup> Enfin, le Prof. Martinotti a souligné que des résultats positifs ont également été obtenus avec l'eskétagamine chez des patientes et patients comorbides présentant des troubles bipolaires ou des troubles liés à l'utilisation de substances.<sup>15,16</sup>

### Conclusion

La discussion menée lors de la State-of-the-Art Session confirme que l'eskétagamine est une option prometteuse dans le traitement de la DRT. Les résultats des RWE complètent les données des études contrôlées randomisées sur l'efficacité et le profil de sécurité et de tolérance favorable, même dans le cas de profils de patientes et patients réels présentant des comorbidités.<sup>11,15,16</sup> Les experts ont souligné que, dans la pratique, une durée de traitement plus longue pourrait être nécessaire pour obtenir les meilleurs résultats, en particulier dans le cas de profils de patientes et patients complexes.<sup>11,15,16</sup> Les approches thérapeutiques guidées par des marqueurs physiologiques pourraient toutefois jouer un rôle important dans ce domaine à l'avenir, afin d'augmenter encore le succès du traitement et de permettre des démarches thérapeutiques personnalisées.

\* En Suisse, l'eskétagamine (SPRAVATO®), en association avec un antidépresseur oral, est indiquée pour le traitement des épisodes de dépression majeure résistants au traitement chez les adultes qui n'ont pas répondu à au moins 2 antidépresseurs différents pour le traitement de l'épisode dépressif modéré à sévère actuel.<sup>3</sup> De plus, la limitation s'appliquant au remboursement est plus restrictive que l'indication.<sup>4</sup>

**Abbréviations :** EEG = électroencéphalographie, ECG = électrocardiogramme, MADRS = Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale (échelle d'évaluation de la dépression selon Montgomery-Åsberg), mTOR/BDNF = mammalian target of rapamycin/brain-derived neurotrophic factor; IRSN = inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline; ISRS = inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine.

**Source :** Johnson & Johnson State-of-the-Art Symposium «Neue Perspektiven für die Behandlung therapieresistenter Depressionen» («Nouvelles perspectives pour le traitement de la dépression résistante au traitement»), Congrès PSY de la Société suisse de psychiatrie et de psychothérapie (SSPP), Berne, 13 septembre 2024. Organisateur: Janssen-Cilag AG, a Johnson & Johnson company.

Texte : Dr ès sc. Stefanie Jovanovic

Cet article a été rédigé avec le soutien financier de Janssen-Cilag AG, a Johnson & Johnson company, Gubelstrasse 34, CH-6300 Zoug.

L'information professionnelle abrégée de SPRAVATO® se trouve à la page 2377.

### Références :

1. Rapport Obsan 03/2023 : Santé psychique – Enquête de l'automne 2022. Comment la population suisse se sent-elle? Demande-t-elle de l'aide en cas de problèmes psychiques? <https://www.obsan.admin.ch/fr/node/3615> Dernière consultation : novembre 2024.
2. McIntyre, R. S., et al., Treatment-resistant depression: definition, prevalence, detection, management, and investigational interventions. *World Psychiatry*, 2023. 22(3): p. 394–412.
3. Information professionnelle actuelle de Spravato® (eskétagamine). [www.swissmedicinfo.ch](http://www.swissmedicinfo.ch), dernière consultation : octobre 2024.
4. Liste des spécialités (LS), Office fédéral de la santé publique (OFSP), [www.listedesspecialites.ch](http://www.listedesspecialites.ch), mise à jour en octobre 2022, dernière consultation : novembre 2024.
5. Daly, E.J., et al., Efficacy of Esketamine Nasal Spray Plus Oral Antidepressant Treatment for Relapse Prevention in Patients With Treatment-Resistant Depression: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*, 2019. 76(9): p. 893–903.
6. Wajs, E., et al., Esketamine Nasal Spray Plus Oral Antidepressant in Patients With Treatment-Resistant Depression: Assessment of Long-Term Safety in a Phase 3, Open-Label Study (SUSTAIN-2). *J Clin Psychiatry*, 2020. 81(3).
7. Reif, A., et al., Esketamine Nasal Spray versus Quetiapine for Treatment-Resistant Depression. *N Engl J Med*, 2023. 389(14): p. 1298–1309.
8. Hillhouse, T.M. and J.H. Porter, A brief history of the development of antidepressant drugs: from monoamines to glutamate. *Exp Clin Psychopharmacol*, 2015. 23(1): p. 1–21.
9. Meyer, T., et al., Predictive value of heart rate in treatment of major depression with ketamine in two controlled trials. *Clin Neurophysiol*, 2021. 132(6): p. 1339–1346.
10. Ip, C.T., et al., EEG-vigilance regulation is associated with and predicts ketamine response in major depressive disorder. *Transl Psychiatry*, 2024. 14(1): p. 64.
11. Martinotti, G., et al., Real-world experience of esketamine use to manage treatment-resistant depression: A multicentric study on safety and effectiveness (REAL-ESK study). *J Affect Disord*, 2022. 319: p. 646–654.
12. Ardalan, M., et al., Rapid effects of S-ketamine on the morphology of hippocampal astrocytes and BDNF serum levels in a sex-dependent manner. *Eur Neuropsychopharmacol*, 2020. 32: p. 94–103.
13. Ricci, V., et al., Chronic ketamine use increases serum levels of brain-derived neurotrophic factor. *Psychopharmacology (Berl)*, 2011. 215(1): p. 143–8.
14. Popova, V., et al., Efficacy and Safety of Flexibly Dosed Esketamine Nasal Spray Combined With a Newly Initiated Oral Antidepressant in Treatment-Resistant Depression: A Randomized Double-Blind Active-Controlled Study. *Am J Psychiatry*, 2019. 176(6): p. 428–438.
15. Chiappini, S., et al., Esketamine in treatment-resistant depression patients comorbid with substance-use disorder: A viewpoint on its safety and effectiveness in a subsample of patients from the REAL-ESK study. *Eur Neuropsychopharmacol*, 2023. 74: p. 15–21.
16. Martinotti, G., et al., Treating bipolar depression with esketamine: Safety and effectiveness data from a naturalistic multicentric study on esketamine in bipolar versus unipolar treatment-resistant depression. *Bipolar Disord*, 2023. 25(3): p. 233–244.

Les références sont disponibles sur demande.

# Quand opérer une rupture du tendon du moyen fessier?

Dr MORGAN GAUTHIER<sup>a</sup>, Dr CRISTOBAL DUDA<sup>a</sup>, Dre SANA BOUDABBOUS<sup>b</sup>, Dr MATTHIEU ZINGG<sup>a</sup> et Pr DIDIER HANNOUCHE<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2380-6 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2380

Le muscle moyen fessier permet l'abduction de la hanche et le maintien de l'horizontalité du bassin lors de la marche. La rupture du tendon du moyen fessier se manifeste par des douleurs latérales de hanche, une faiblesse à l'abduction, un signe de Trendelenburg positif et une boiterie. Le diagnostic est confirmé par échographie ou IRM. Un traitement par adaptation des activités, physiothérapie et infiltrations est entrepris en cas de rupture dégénérative. En cas d'échec du traitement conservateur ou de rupture traumatique, une chirurgie de réparation du tendon peut être effectuée. La chirurgie ouverte et la chirurgie arthroscopique donnent de bons résultats, avec une amélioration des douleurs et de la force, une diminution de la boiterie et un faible taux de reruptures. Un transfert tendineux peut être envisagé en cas de rerupture ou de tendon irréparable.

## When should a gluteus medius tendon rupture be operated on?

The gluteus medius allows hip abduction and stabilization of the pelvis when walking. A rupture of the gluteus medius tendon is associated with lateral hip pain, weakness, a positive Trendelenburg sign, and a limp. Diagnosis is confirmed by ultrasound or MRI. In the case of a degenerative lesion, treatment is based on activity modification, physiotherapy, and injections. If conservative treatment fails, or in the case of a traumatic injury in a young patient, tendon repair surgery may be performed. Open and arthroscopic surgeries give good results with improved pain and strength, improved gait, and a low re-rupture rate. Tendon transfer may be considered in cases of re-rupture or irreparable tendon.

## INTRODUCTION

Le syndrome douloureux du grand trochanter (SDGT) comprend plusieurs entités qui ont évolué avec le temps. Historiquement, le SDGT nommé «périarthrite de hanche» désignait une bursite trochantérienne isolée.<sup>1</sup> Par la suite, le terme de tendinobursite trochantérienne a été introduit, faisant référence à des bursites secondaires à des lésions tendineuses sous-jacentes du moyen et petit fessier.<sup>1</sup> Grâce à une meilleure compréhension de l'examen clinique et aux progrès des techniques d'imagerie, le diagnostic de rupture du tendon du moyen et petit fessier est désormais reconnu et

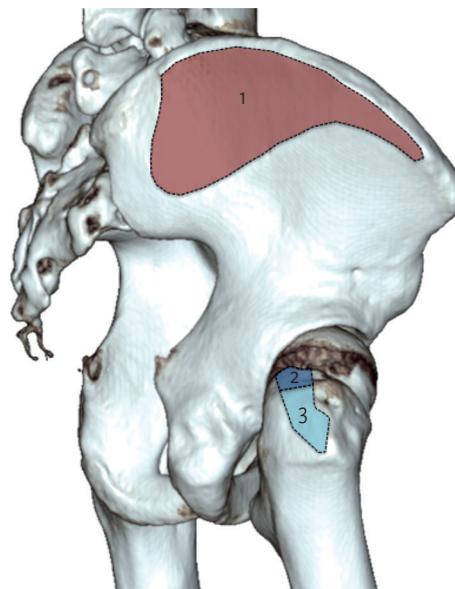
posé de manière plus précise. La dysfonction de ces muscles est parfois nommée «lésion de la coiffe des rotateurs de la hanche», par analogie avec la coiffe des rotateurs de l'épaule. Le SDGT englobe plusieurs entités, notamment la rupture du tendon du moyen et petit fessier, la bursite trochantérienne, la coxa saltans externe et le syndrome de la bandelette ilio-tibiale.<sup>2</sup> Les ruptures du tendon du moyen fessier contribuent dans une large mesure au SDGT. Ces lésions sont généralement secondaires à une dégénérescence chronique du tendon, mais parfois, elles peuvent être aiguës et survenir à la suite d'un traumatisme chez des patients jeunes. Les lésions dégénératives se retrouvent chez les personnes âgées de 40 à 60 ans et elles sont quatre fois plus fréquentes chez les femmes.

## ANATOMIE ET BIOMÉCANIQUE

Le tendon du moyen fessier est composé de trois parties: antérieure, moyenne et postérieure. Il prend origine sur la face externe de l'ilium, depuis l'épine iliaque antéro-supérieure jusqu'à l'épine iliaque postéro-supérieure. Il s'insère distalement sur la facette postéro-supérieure du grand trochanter du fémur.

**FIG 1** Anatomie du moyen fessier

Le muscle moyen fessier prend origine au niveau de la fosse iliaque externe du pelvis (zone 1 en rouge). Le tendon du moyen fessier s'insère distalement sur la facette postéro-supérieure (zone 2 en bleu foncé) et la facette latérale (zone 3 en bleu clair) du grand trochanter du fémur.



<sup>a</sup>Service d'orthopédie et traumatologie de l'appareil moteur, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14, <sup>b</sup>Service de radiologie, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14  
morgan.gauthier@hug.ch | cristobal.duda@hug.ch | sana.boudabbous@hug.ch  
matthieu.zingg@hug.ch | didier.hannouche@hug.ch

grand trochanter par un tendon épais et sur sa facette latérale par une lame aponévrotique (figure 1).<sup>3</sup> Les ruptures du tendon du moyen fessier touchent principalement sa partie antérieure, au niveau de son insertion sur la facette latérale. Le moyen fessier est innervé par le nerf glutéal supérieur.

Le muscle moyen fessier permet l'abduction, ainsi que la rotation interne (partie antérieure du moyen fessier) ou externe (partie postérieure du moyen fessier). Il contribue à la stabilisation de l'articulation de la hanche durant la marche, en maintenant l'horizontalité du bassin lors de la phase d'appui. Il joue également un rôle dans la rotation du bassin.

### PRÉSENTATION CLINIQUE

Les patients présentant une rupture du tendon du moyen fessier souffrent de douleurs latérales de hanche. Ces douleurs sont exacerbées pendant la marche, la course à pied, la montée des escaliers, la position assise prolongée ou lorsque les patients restent couchés sur le côté affecté.<sup>4</sup>

L'examen clinique révèle généralement une *douleur ou une faiblesse lors de l'abduction active contre résistance* (sensibilité 73%, spécificité 87%), ainsi qu'une *douleur ou une faiblesse lors de la rotation interne contre résistance* (sensibilité 92%, spécificité 85%) (figure 2).<sup>5</sup> Une *douleur à la palpation de la zone trochantérienne* peut également être retrouvée (sensibilité 88%, spécificité 75%).<sup>5</sup>

Le *signe de Trendelenburg* peut être positif, se traduisant par une bascule du pelvis du côté opposé à la lésion lors de la position unipodale du patient ou lors de la marche (sensibilité 31%, spécificité 100%) et témoignant d'une faiblesse ou d'une insuffisance du moyen fessier (figure 3).<sup>5</sup>

Les lésions du tendon du moyen fessier sont souvent diagnostiquées à tort comme une bursite trochantérienne ou un syndrome de la bandelette ilio-tibiale.<sup>4</sup> Les diagnostics différentiels comprennent la bursite trochantérienne, le syndrome de la bandelette ilio-tibiale, la coxa saltans externe, la coxarthrose, ainsi que les lombalgies et radiculalgies.

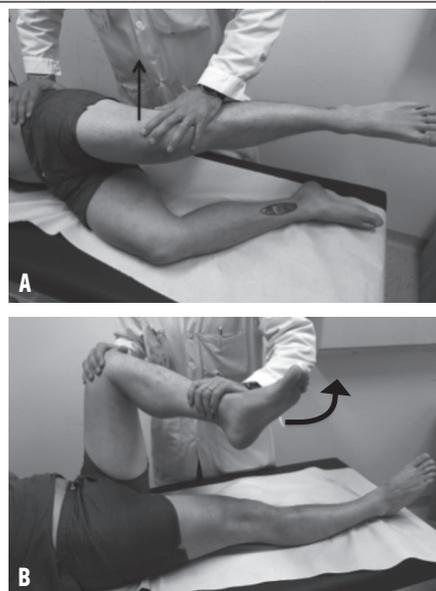
### IMAGERIE

Le diagnostic de rupture du tendon du moyen fessier est confirmé à l'aide d'un examen d'imagerie complémentaire par échographie ou IRM. Ces deux modalités offrent une bonne validité pour identifier ces lésions.<sup>6</sup>

L'échographie permet de diagnostiquer les ruptures du tendon du moyen fessier avec une haute sensibilité (79-100%) et valeur prédictive positive (95-100%).<sup>7</sup> Toutefois, il s'agit d'un examen qui nécessite l'expertise d'un radiologue spécialisé en imagerie ostéoarticulaire. De plus, l'infiltration graisseuse est souvent sous-estimée par cette modalité. Enfin, la distinction entre tendinose et rupture partielle reste difficile avec cette modalité d'imagerie.

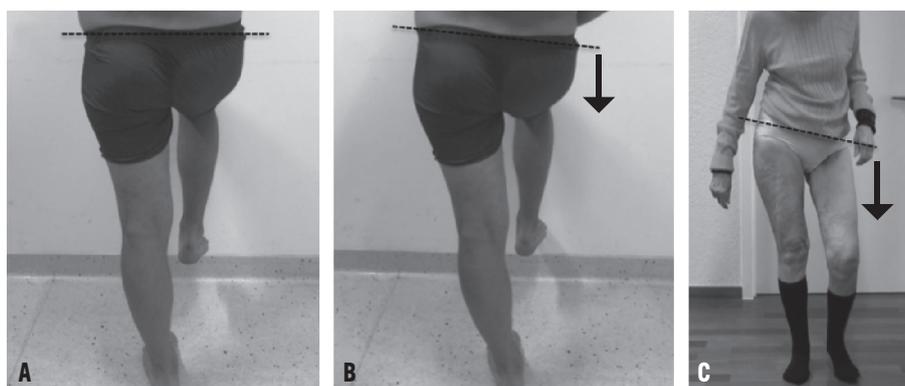
**FIG 2** Examen clinique

A. En décubitus latéral, l'abduction active contre résistance est diminuée et douloureuse. B. En décubitus dorsal, la rotation interne active contre résistance est réduite et douloureuse.



**FIG 3** Signe de Trendelenburg

A. Signe de Trendelenburg négatif. B. Signe de Trendelenburg positif avec une bascule du pelvis à droite, témoignant d'une insuffisance du moyen fessier à gauche (bascule du pelvis du côté opposé à la lésion). C. Boiterie de Trendelenburg avec bascule du pelvis à gauche, témoignant d'une insuffisance du moyen fessier à droite.



L'IRM est l'examen de choix pour diagnostiquer une rupture du tendon du moyen fessier, avec une sensibilité (33-100%), une spécificité (92-100%) et une valeur prédictive positive (71-100%) élevées.<sup>7</sup> Elle permet par ailleurs d'évaluer la qualité musculaire (infiltration graisseuse) et la trophicité. L'infiltration graisseuse, qui peut concerner un ou plusieurs chefs du moyen fessier, est un facteur de mauvais pronostic, avec des résultats fonctionnels décevants après réparation en cas de muscle dégénératif.

La classification de Lall est souvent utilisée.<sup>8</sup> Le *type I* correspond à une *bursite trochantérienne*. Le *type II* comprend les *tendinoses* (hyperintensité en T2). Le *type IIIA* correspond à une *rupture partielle de bas grade* (atteinte < 25% de l'épaisseur du tendon) et le *type IIIB* à une *rupture partielle de haut grade* (atteinte > 25% de l'épaisseur du tendon). La rupture partielle se traduit par un signal liquidien dans un tendon épaissi sur les séquences sensibles à l'eau (**figure 4**). Ces ruptures partielles se situent le plus souvent en profondeur du tendon, du côté articulaire. Le *type IV* désigne une *rupture complète* du tendon, visualisée à l'IRM par une discontinuité du tendon. Le *type V* correspond à une rupture complète du tendon avec rétraction ou infiltration graisseuse.

## TRAITEMENT CONSERVATEUR

Le traitement des lésions dégénératives du tendon du moyen fessier débute par une prise en charge conservatrice pendant

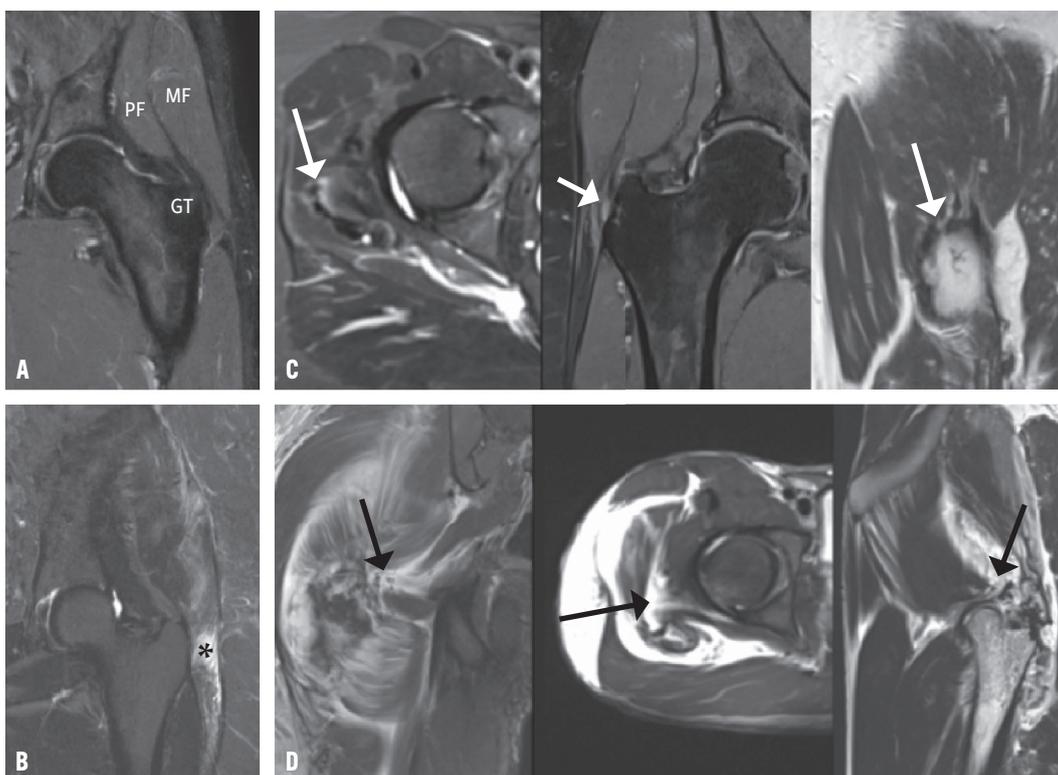
au moins 3 mois. Celle-ci comprend l'adaptation des activités, les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), la physiothérapie et les infiltrations. Les analgésiques et les AINS sont souvent utilisés. Les opiacés, quant à eux, devraient être évités, car ils augmentent les troubles de l'équilibre et le risque de chute. Les modalités de la physiothérapie comprennent notamment l'étirement de la bandelette ilio-tibiale et le renforcement des abducteurs et du tronc. En cas de douleurs persistantes malgré la physiothérapie, des infiltrations peuvent être envisagées.<sup>9</sup>

Les *infiltrations de cortisone* de la bourse trochantérienne sont efficaces pour soulager les douleurs à court terme dans 60 à 100% des cas.<sup>10,11</sup> Cependant, cet effet est susceptible de ne pas durer longtemps en cas de rupture avancée du tendon du moyen fessier. Les infiltrations présentent par ailleurs certains risques, notamment de rupture tendineuse.<sup>12</sup> Bien que leur efficacité sur la douleur soit bien établie, leur utilisation itérative devrait être limitée afin d'éviter le risque de fragilisation et de rupture secondaire du tendon.

Les *infiltrations de plasma riche en plaquettes (PRP)* sont de plus en plus utilisées. La littérature reste encore mitigée sur leur efficacité. Une étude randomisée a démontré une amélioration des scores cliniques avec des infiltrations de PRP par rapport aux infiltrations de cortisone, qui perdure à 2 ans.<sup>13,14</sup> Toutefois, des études supplémentaires sont nécessaires pour prouver leur efficacité à long terme.

**FIG 4** IRM du tendon du moyen fessier

**A.** IRM du bassin (coupe coronale): muscles moyen fessier (MF) et petit fessier (PF) avec leurs tendons qui sont continus et s'insèrent sur le grand trochanter (GT). **B.** IRM du bassin (coupe coronale): bursite trochantérienne (\*) sans atteinte du tendon du moyen fessier. **C.** IRM du bassin (coupe axiale, coronale, sagittale): rupture partielle du tendon du moyen fessier (flèche blanche). **D.** IRM du bassin (coupe sagittale, axiale, coronale): rupture complète du tendon du moyen fessier (flèche noire).



Les infiltrations de ténocytes autologues sont un traitement plus récent qui a montré des résultats encourageants.<sup>15</sup> Même si une amélioration clinique est observée jusqu'à 1 an, davantage d'études sont nécessaires pour démontrer leur efficacité à long terme.

Les patients présentant des bursites trochantériennes ou des tendinoses du moyen fessier répondent généralement mieux au traitement conservateur que ceux souffrant de ruptures partielles de haut grade ou de ruptures complètes du tendon du moyen fessier, qui peuvent nécessiter une intervention chirurgicale.<sup>4</sup> Les bursites et tendinoses du moyen fessier devraient être surveillées et suivies cliniquement afin de dépister une éventuelle détérioration vers une rupture de tendon.

### TRAITEMENT CHIRURGICAL

#### Indications

Une chirurgie de réparation du tendon devrait être envisagée en cas d'échec du traitement conservateur d'une rupture d'origine dégénérative de type III et IV ou en cas de rupture traumatique chez des patients de moins de 65 ans (figure 5). Les douleurs latérales de hanche, la diminution de la force d'abduction, la boiterie de Trendelenburg ou la mise en évidence d'une rupture complète du tendon du moyen fessier sont des indications fréquentes de réparation chirurgicale. La réparation peut être effectuée par chirurgie ouverte ou par chirurgie arthroscopique dans les types III et IV. En cas de tissu de mauvaise qualité, la réparation peut être complétée par une augmentation (renfort par une structure externe surajoutée). En cas de tendon irréparable avec une infiltration graisseuse de stade 3-4 selon Goutallier, un transfert tendineux peut être envisagé.

La chirurgie devrait en revanche être évitée dans les bursites trochantériennes (type I) ou les tendinoses (type II) en raison de résultats décevants pour ces pathologies sans rupture tendineuse associée.<sup>16</sup>

#### Chirurgie ouverte et chirurgie arthroscopique

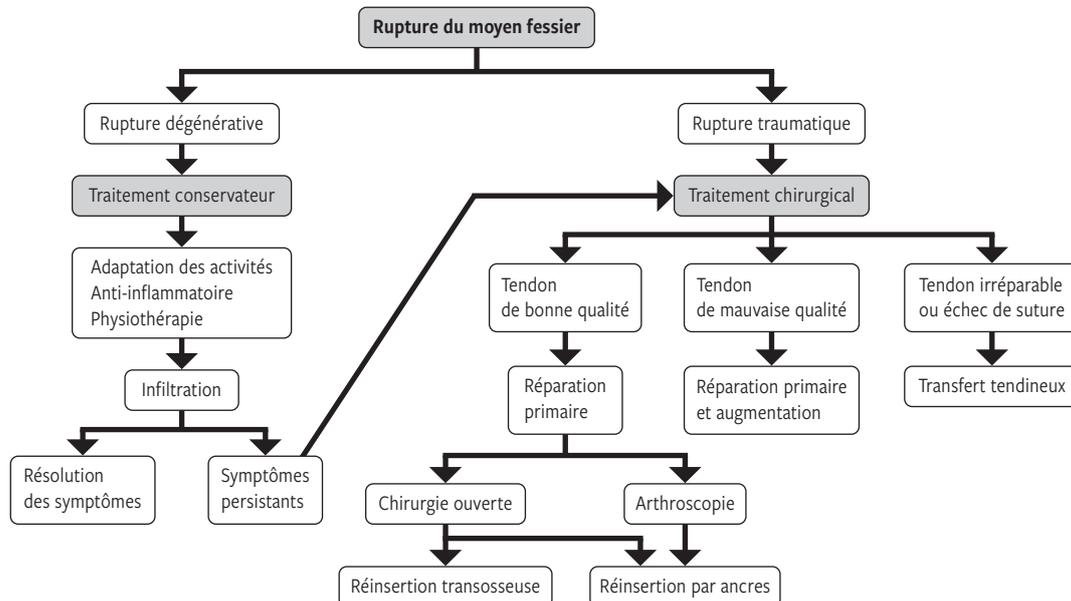
Les réparations du tendon du moyen fessier peuvent faire appel à la chirurgie ouverte ou arthroscopique.

La chirurgie ouverte utilise un abord latéral ou postérolatéral de hanche. Après incision du fascia lata, la bourse trochantérienne est généralement réséquée. Le tendon du moyen fessier est évalué et ses bords sont débridés. Le site d'insertion sur le grand trochanter est identifié et avivé. Le tendon peut alors être réparé soit par des ancrs avec un montage en simple ou double rangée, soit par des sutures transosseuses (figure 6). La chirurgie ouverte a l'avantage d'offrir une meilleure visualisation, une mobilisation plus facile du tendon et une plus grande exposition permettant une évaluation plus approfondie de l'étendue du tendon et une fixation supérieure. La réparation est techniquement plus accessible par voie ouverte. Il s'agit d'une voie d'abord habituelle en chirurgie orthopédique, souvent utilisée pour les arthroplasties de hanche.

La chirurgie arthroscopique a été décrite en 2009 pour la réparation du tendon du moyen fessier.<sup>17</sup> Elle consiste à réaliser trois portails (voie antérolatérale, voie antérieure moyenne, voie antérolatérale distale accessoire) pour accéder à l'espace péri-trochantérien. Après résection de la bourse et identification du tendon, le site d'insertion sur le grand trochanter est préparé et avivé. La réparation se fait par ancrs avec un montage en simple ou double rangée (figure 6). Ce sont les mêmes réparations que celles utilisées pour les sutures de la

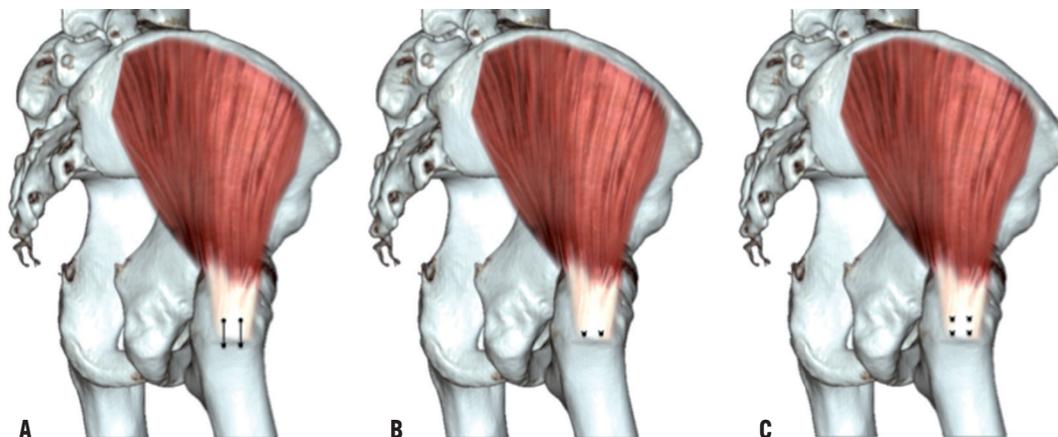
**FIG 5** Algorithme décisionnel pour la prise en charge des ruptures du tendon du moyen fessier

Les lésions dégénératives font l'objet d'un traitement conservateur. En cas d'échec du traitement conservateur des lésions dégénératives ou de rupture traumatique chez des patients jeunes, un traitement par chirurgie ouverte ou arthroscopique peut être proposé.



**FIG 6** Réinsertion chirurgicale du tendon du moyen fessier

Les ruptures du tendon du moyen fessier peuvent être réinsérées par sutures transosseuses (A), par ancrés avec un montage en simple rangée (B) ou par ancrés avec un montage en double rangée (C).



coiffe des rotateurs de l'épaule. Cette technique est moins répandue et les accès arthroscopiques sont moins fréquents pour cette zone de travail. Il s'agit d'une chirurgie moins invasive pour les tissus mous, qui laisse de plus petites cicatrices. Cette technique s'accompagne également d'un taux de complications plus faible.<sup>18</sup>

Des résultats bons à excellents sont obtenus après une réparation du tendon du moyen fessier par chirurgie ouverte ou arthroscopique. Une revue systématique de 2021 portant sur 604 patients a comparé le traitement par chirurgie ouverte (383 patients) et arthroscopique (221 patients).<sup>19</sup> Une amélioration des scores cliniques (*modified Harris Hip Score*, *Hip Outcome Score-Activities of Daily Living*, *Hip Outcome Score-Sport Specific*, *Nonarthritic Hip Score*) a été observée, sans différence entre la chirurgie ouverte et arthroscopique. Une résolution de la boiterie a été observée chez 69% des patients. Une amélioration de la force des abducteurs a également été constatée (+0,8 sur l'échelle du Medical Research Council, cotée de 0 à 5). Le taux de re-ruptures était de 3,8%, sans différence notable entre la chirurgie ouverte (4,1%) et arthroscopique (3,4%). En revanche, le taux de complications était de 5%, avec un taux plus élevé pour la chirurgie ouverte (7,8%) que pour l'arthroscopie (0,7%). Les complications comprenaient notamment les thromboses veineuses profondes, les hématomes, les infections et les embolies pulmonaires. Ainsi, la chirurgie ouverte et la chirurgie arthroscopique donnent de bons résultats, avec un faible taux de re-ruptures et de révisions. Toutefois, un certain nombre de patients présentent une persistance de la boiterie et ne retrouvent pas leur niveau d'activité antérieur.

### Ruptures partielles et ruptures complètes

Les ruptures partielles (type III), plus fréquentes, concernent 78% des patients, tandis que les ruptures complètes (type IV) concernent 22% des patients.<sup>19</sup> Les lésions partielles touchent le plus souvent le côté articulaire (profondeur) du tendon. Une des difficultés des ruptures partielles réside dans l'accès à l'insertion du grand trochanter, où siège la lésion. Ces

lésions peuvent être traitées par chirurgie ouverte ou arthroscopique, en effectuant une incision longitudinale le long des fibres du moyen fessier, afin de compléter la lésion pour la réparer secondairement. La plupart des études ne montrent pas de différence en termes de résultats cliniques entre les ruptures partielles et les ruptures complètes.<sup>20</sup> Une étude récente, avec un suivi de 10 ans, a montré une amélioration des scores cliniques chez 92% des patients après réparation arthroscopique, sans différence entre les lésions partielles et complètes.<sup>21</sup> Des résultats similaires ont été observés pour la chirurgie ouverte.

Les ruptures partielles de bas grade (type IIIA) sont généralement réparées par un montage en simple rangée, tandis que les ruptures partielles de haut grade (type IIIB) et les ruptures complètes (type IV) sont réparées par un montage en double rangée. La réparation en double rangée offre un avantage biomécanique qui a été démontré dans les lésions de la coiffe des rotateurs de l'épaule.<sup>22</sup>

### Infiltration graisseuse

Un facteur de risque d'échec de réparation fréquemment retrouvé est le degré d'infiltration graisseuse. L'infiltration graisseuse est cotée selon la classification de Goutallier-Fuchs, en fonction du rapport entre le tissu graisseux et le tissu musculaire. Le stade 0 correspond à un muscle sain exempt de graisse. Le stade 1 est caractérisé par la présence de quelques stries graisseuses dans le muscle. Le stade 2 est défini par une infiltration graisseuse de moins de 50% du muscle. Le stade 3 désigne une infiltration graisseuse de 50% du muscle. Le stade 4 est défini par une infiltration graisseuse de plus de 50% du muscle. L'association entre la dégénérescence graisseuse et des résultats décevants après chirurgie ouverte et arthroscopique a été démontrée.<sup>23</sup> Une infiltration graisseuse de haut grade est associée à une amélioration plus faible des scores cliniques qu'une infiltration graisseuse de bas grade ou l'absence d'infiltration graisseuse.<sup>24</sup> Ainsi, une chirurgie devrait être évitée en cas de lésion tendineuse avec une infiltration graisseuse importante (stade 3 ou 4).

## Augmentations

De nombreuses options d'augmentation du tendon ont été décrites pour compléter la fixation des réparations du tendon du moyen fessier. Celles-ci comprennent des augmentations synthétiques (*LARS, suture Mersilene*), des xénotreffes et des allogreffes (*tendon d'Achille*).<sup>23,25-28</sup> Ces augmentations ont pour but de servir de lit pour la migration du collagène et d'améliorer la qualité des tissus. Elles peuvent être utilisées en cas de rupture partielle, lorsque la couverture du tendon sur le site d'insertion du grand trochanter est suffisante mais que le tendon est de mauvaise qualité. Elles peuvent également être utilisées en cas de rupture complète, notamment en cas d'insuffisance de couverture tendineuse lorsque le tendon natif ne peut être réinséré sans tension excessive.

## Transfert tendineux

Un transfert partiel du tendon du grand fessier peut être envisagé en cas d'échec de réparation du tendon du moyen fessier ou en cas de rupture irréparable du tendon du moyen fessier avec une dégénérescence musculaire. Par un abord latéral de hanche, une partie du tendon du grand fessier (parfois associée à une partie du tenseur du fascia lata) est transférée sur le grand trochanter et fixée par ancrés ou sutures transosseuses. Une revue systématique de 2024 incluant 125 patients a montré des résultats mitigés après 3 ans de recul. Une amélioration des scores cliniques et du score de douleur est observée après un transfert tendineux du tendon du grand fessier, mais dans 33% des cas, il n'y a pas d'amélioration de la force et la boiterie persiste.<sup>29</sup>

## Rééducation postopératoire

Après une réparation du tendon du moyen fessier, les patients reprennent la marche en charge partielle avec l'aide de cannes pendant 6 à 8 semaines.<sup>2</sup> Afin de protéger la suture, ils ne doivent pas effectuer d'abduction active contre résistance, de flexion de hanche > 90°, de rotation interne et d'adduction au-delà de la ligne médiane.<sup>30</sup> Le port d'une attelle d'abduction de hanche, bien que fréquent, demeure controversé. Il pourrait présenter un intérêt chez les patients à haut risque ou peu observants.<sup>30</sup> Un renforcement des abducteurs est généralement autorisé à partir de 3 mois et une reprise des activités sportives dès 6 mois.<sup>2</sup>

## CONCLUSION

Les ruptures dégénératives du tendon du moyen fessier sont traitées en première intention par des mesures conservatrices, incluant une modification des activités, une physiothérapie et des infiltrations. En cas de rupture traumatique aiguë chez des patients jeunes ou d'échec du traitement conservateur d'une rupture dégénérative de type III ou IV, une chirurgie de réparation du tendon du moyen fessier peut être pratiquée. La chirurgie ouverte et la chirurgie arthroscopique donnent de bons résultats, avec une amélioration des scores cliniques et de la force d'abduction, ainsi qu'un faible taux de reruptures. Un transfert tendineux peut être envisagé en cas de rerupture ou de rupture irréparable du tendon du moyen fessier.

Conflit d'intérêts: les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

ORCID ID:

M. Gauthier: <https://orcid.org/0000-0001-6867-9804>

S. Boudabbous: <https://orcid.org/0000-0003-0516-4613>

D. Hannouche: <https://orcid.org/0000-0003-2060-2394>

## IMPLICATIONS PRATIQUES

- Le muscle moyen fessier permet l'abduction de la hanche et la stabilisation du bassin lors de la marche.
- En cas de rupture du tendon du moyen fessier, des douleurs latérales de hanche avec une diminution de la force en abduction et en rotation interne, un signe de Trendelenburg positif, ainsi qu'une boiterie de Trendelenburg sont recherchés cliniquement.
- Un examen d'imagerie (échographie ou IRM) permet de confirmer le diagnostic.
- Les ruptures dégénératives font l'objet d'un traitement conservateur en première intention, incluant une adaptation des activités, une physiothérapie et des infiltrations. En cas de ruptures traumatiques aiguës chez des patients jeunes ou d'échec du traitement conservateur des lésions dégénératives de type III et IV, une chirurgie de réparation du tendon du moyen fessier peut être envisagée.
- La chirurgie ouverte ou arthroscopique offre de bons résultats cliniques, avec une amélioration de la force et de la boiterie ainsi qu'un faible taux de re-ruptures.

1 \*Lequesne M. From "periarthritis" to hip "rotator cuff" tears. Trochanteric tendinobursitis. *Joint Bone Spine*. 2006 Jul;73(4):344-8.

2 Morgan A, Moore M, Derry K, et al. Surgical Treatment and Outcomes for Gluteal Tendon Tears. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2024 Jun;17(6):157-70.

3 Robertson WJ, Gardner MJ, Barker JU, et al. Anatomy and Dimensions of the Gluteus Medius Tendon Insertion. *Arthroscopy*. 2008 Feb;24(2):130-6.

4 \*LaPorte C, Vasaris M, Gossett L, Boykin R, Menge T. Gluteus medius tears of the hip: a comprehensive approach. *Phys Sportsmed*. 2019 Feb;47(1):15-20.

5 \*Ortiz-Declet V, Chen AW, Maldonado DR, et al. Diagnostic accuracy of a new

clinical test (resisted internal rotation) for detection of gluteus medius tears. *J Hip Preserv Surg*. 2019 Nov 14;6(4):398-405.

6 Docking SI, Cook J, Chen S, et al. Identification and differentiation of gluteus medius tendon pathology using ultrasound and magnetic resonance imaging. *Musculoskelet Sci Pract*. 2019 Jun;41:1-5.

7 Westacott DJ, Minns JJ, Foguet P. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging and ultrasonography in gluteal tendon tears – a systematic review. *HIP Int*. 2011 Nov-Dec;21(6):637-45.

8 \*\*Lall AC, Schwarzman GR, Battaglia MR, et al. Greater Trochanteric Pain Syndrome: An Intraoperative Endoscopic

Classification System with Pearls to Surgical Techniques and Rehabilitation Protocols. *Arthrosc Tech*. 2019 Aug 1;8(8):e889-903.

9 Kjeldsen T, Hvidt KJ, Bohn MB, et al. Exercise compared to a control condition or other conservative treatment options in patients with Greater Trochanteric Pain Syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physiotherapy*. 2024 Jun;123:69-80.

10 Torres A, Fernández-Fairen M, Sueiro-Fernández J. Greater Trochanteric Pain Syndrome and Gluteus Medius and Minimus Tendinosis: Nonsurgical Treatment. *Pain Manag*. 2018 Jan;8(1):45-55.

11 Besette MC, Olsen JR, Mann TR, Giordano BD. Intra-articular hip

injections for lateral hip pain. *J Hip Preserv Surg*. 2014 Oct 8;1(2):71-6.

12 Kamel SI, Rosas HG, Gorbachova T. Local and Systemic Side Effects of Corticosteroid Injections for Musculoskeletal Indications. *AJR Am J Roentgenol*. 2024 Mar;222(3):e2330458.

13 Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, McCrory PR, Zheng MH. The Effectiveness of Platelet-Rich Plasma Injections in Gluteal Tendinopathy: A Randomized, Double-Blind Controlled Trial Comparing a Single Platelet-Rich Plasma Injection With a Single Corticosteroid Injection. *Am J Sports Med*. 2018 Mar;46(4):933-9.

14 Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, Zheng MH. Leucocyte-Rich Platelet-Rich Plasma Treatment of Gluteus Medius and Minimus Tendinopathy: A Double-

- Blind Randomized Controlled Trial With 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2019;47(5):1130-7.
- 15 Bucher TA, Ebert JR, Smith A, et al. Autologous Tenocyte Injection for the Treatment of Chronic Recalcitrant Gluteal Tendinopathy: A Prospective Pilot Study. *Orthop J Sports Med.* 2017 Feb 21;5(2):232596711668886.
- 16 Abid H, Foissey C, Haidar I, De Saint Vincent B, Thauinat M. Arthroscopic treatment of type I and II greater trochanteric pain syndrome. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022 Jun;108(4):103312.
- 17 Voos JE, Rudzki JR, Shindle MK, Martin H, Kelly BT. Arthroscopic anatomy and surgical techniques for peritrochanteric space disorders in the hip. *Arthroscopy.* 2007 Nov;23(11):1246.e1-1246.e5.
- 18 Chandrasekaran S, Lodhia P, Gui C, et al. Outcomes of Open Versus Endoscopic Repair of Abductor Muscle Tears of the Hip: A Systematic Review. *Arthroscopy.* 2015 Oct;31(10):2057-2067.e2.
- 19 Longstaffe R, Dickerson P, Thigpen CA, et al. Both open and endoscopic gluteal tendon repairs lead to functional improvement with similar failure rates: a systematic review. *J ISAKOS.* 2021 Jan;6(1):28-34.
- 20 Kirby D, Fried JW, Bloom DA, Buchalter D, Youm T. Clinical Outcomes After Endoscopic Repair of Gluteus Medius Tendon Tear Using a Knotless Technique With a 2-Year Minimum Follow-Up. *Arthroscopy.* 2020 Nov;36(11):2849-55.
- 21 Byrd JWT, Jones KS, Duncan S. Endoscopic Hip Abductor Tendon Repair Results in Successful Outcomes With 5 – to 10-Year Follow-Up. *Arthroscopy.* 2024 Jun;40(6):1816-21.
- 22 Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Apr;23(4):586-97.
- 23 Maslaris A, Vail TP, Zhang AL, Patel R, Bini SA. Impact of fatty degeneration on the functional outcomes of 38 patients undergoing surgical repair of gluteal tendon tears. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 Sep;142(9):2173-83.
- 24 Looney AM, Bodendorfer BM, Donaldson ST, et al. Influence of Fatty Infiltration on Hip Abductor Repair Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2022 Jul;50(9):2568-80.
- 25 Ebert JR, Jain M, Janes GC. Good clinical outcomes, a high level of patient satisfaction and an acceptable re-operation rate are observed 7-10 years after augmented hip abductor tendon repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023 Jun;31(6):2131-9.
- 26 Ebert JR, Brogan K, Janes GC. A Prospective 2-Year Clinical Evaluation of Augmented Hip Abductor Tendon Repair. *Orthop J Sports Med.* 2020 Jan 22; 8(1):2325967119897881.
- 27 Kaplan DJ, Dold AP, Fralinger DJ, Meislin RJ. Endoscopic Gluteus Medius Repair Augmented With Bioinductive Implant. *Arthrosc Tech.* 2016 Aug 1;5(4):e821-5.
- 28 Suppauksorn S, Nwachukwu BU, Beck EC, Okorooha KR, Nho SJ. Superior Gluteal Reconstruction for Severe Hip Abductor Deficiency. *Arthrosc Tech.* 2019 Sep 26;8(10):e1255-61.
- 29 Song BM, Inclan PM, Kuhn AW, Stronach BM, Pascual-Garrido C. Gluteus Maximus Transfer for Irreparable Hip Abductor Deficiency: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty.* 2024 Apr;39(4):1117-1124.e1.
- 30 Ebert JR, Fearon AM, Smith PN, Janes GC. Recommendations in the rehabilitation of patients undergoing hip abductor tendon repair: a systematic literature search and evidence based rehabilitation protocol. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022 Nov;142(11):3165-82.

\* à lire

\*\* à lire absolument

# Pseudarthrose septique des os longs

Dr NICCOLÒ MARELLI<sup>a</sup>, Pr DANIEL WAGNER<sup>a</sup>, ALINE MUNTING<sup>b</sup>, Dre NOÉMIE BOILLAT-BLANCO<sup>b</sup> et Dr SYLVAIN STEINMETZ<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2387-92 | DOI : 10.53738/REVMED.2024.20.899.2387

La pseudarthrose septique des os longs représente un défi diagnostique dans la reconnaissance de l'infection, comme cause de non-consolidation osseuse, et dans l'obtention d'une guérison complète de l'infection et de l'os. Une prise en charge multidisciplinaire permet d'optimiser le diagnostic et la prise en charge chirurgicale et antibiotique. L'objectif est de présenter les approches pour le diagnostic et le traitement de cette pathologie.

## Septic pseudarthrosis of the long bones

*Septic pseudarthrosis of long bones presents a diagnostic challenge, both in recognizing the infection as the cause of nonunion and in achieving complete healing of both the infection and the bone. A multidisciplinary approach optimizes the diagnosis, surgical management, and antibiotic treatment. The objective is to present the approaches for the diagnosis and treatment of this condition.*

## INTRODUCTION

La pseudarthrose se définit, selon la Food and Drug Administration (FDA), comme «l'absence de progression vers la guérison six mois après un traumatisme ou neuf mois si le traumatisme concerne l'os tibial».<sup>1</sup> La définition moderne inclut une analyse individuelle de la fracture, avec la «delayed union» (consolidation retardée) correspondant à une guérison lente, mais toujours progressive. Une non-union est définie comme une fracture non consolidée au moment où celle-ci aurait dû guérir, en tenant compte des facteurs de risque inhérents tels que la fracture ouverte, sans aucune progression dans la consolidation. Une pseudarthrose est un stade tardif et une conséquence de la non-union, caractérisée par l'absence de douleur.<sup>2</sup>

## Définition

Le terme pseudarthrose, défini comme «aseptique» en cas d'absence d'infection, signifie littéralement «fausse articulation» en raison de la mobilité anormale se développant entre les fragments osseux, donnant lieu à une pseudo-articulation.

Les pseudarthroses septiques ou infectées font référence à la même définition dont la cause est la présence simultanée de pathogènes sur le site de la consolidation manquante. Elles sont rares à la suite des fractures fermées traitées de manière

conservatrice car il n'existe pas de risque de contamination directe par une plaie lors du traumatisme ou lors de la chirurgie.

C'est notamment pour les fractures ouvertes que ce risque d'infection augmente significativement en fonction de la gravité de la plaie, compris entre 0 et 2% pour les fractures de type I selon Gustilo et Anderson, jusqu'à 10% pour celles de type II, et jusqu'à 50% pour celles de type III.<sup>3</sup> Les fractures ouvertes du tibia, en particulier, présentent un risque accru d'infection, environ deux fois plus élevé que pour des blessures comparables à d'autres os.<sup>4</sup>

La pseudarthrose septique requiert une prise en charge chirurgicale associée à une antibiothérapie pour l'infection osseuse, en plus de la stabilisation de la fracture et de la guérison osseuse.

Pour décider de la prise en charge optimale des patients, il est primordial de prendre en compte tous les facteurs comme l'état général du patient, la localisation anatomique de la pseudarthrose, la qualité de l'apport sanguin et de la couverture des tissus mous du site affecté, ainsi que le type de fixation existante.

L'objectif de cet article est d'apporter une perspective orthopédique et infectiologique sur le diagnostic et le traitement des pseudarthroses septiques.

## FACTEURS DE RISQUE

Il est important d'identifier les facteurs augmentant le risque de développer une pseudarthrose. Ils peuvent être classés en trois catégories principales:

- Facteurs liés au patient:** l'âge avancé, le tabagisme, le diabète, l'ostéoporose et la prise de certains médicaments, tels que les corticostéroïdes, altèrent les capacités de guérison osseuse.
- Facteurs liés à la fracture et à la vascularisation locale:** des facteurs directs comme le type de traumatisme, les fractures ouvertes, complexes ou comminutives, les défauts de couverture cutanée et les localisations spécifiques, comme le tibia, sont particulièrement à risque.<sup>5</sup> Des facteurs indirects comme le syndrome des loges peuvent également altérer la vascularisation locale par une augmentation de la pression intracompartimentale musculaire consécutive à un traumatisme ou une ischémie.
- Facteurs chirurgicaux:** une fixation inadéquate, une réduction insatisfaisante (au niveau de l'axe ou de la rotation) ou une insuffisance de l'immobilisation postopératoire peuvent compromettre la formation du cal osseux, réduisant ainsi la stabilité et la capacité de guérison de la fracture et conduire à l'échec de consolidation osseuse.<sup>6</sup>

<sup>a</sup>Service d'orthopédie et de traumatologie, Département de l'appareil locomoteur, Centre hospitalier universitaire vaudois et Université de Lausanne, 1011 Lausanne, <sup>b</sup>Service de maladies infectieuses, Département de médecine interne, Centre hospitalier universitaire vaudois et Université de Lausanne, 1011 Lausanne  
niccolo.marelli@eoc.ch | daniel.wagner@chuv.ch | aline.munting@chuv.ch  
noemie.boillat@chuv.ch | sylvain.steinmetz@chuv.ch

## L'infection: facteur de risque spécifique

L'infection en tant que telle peut entraver le processus de guérison osseuse en induisant une inflammation locale et en perturbant la réparation tissulaire.

Il existe des preuves solides que l'infection retarde le processus de guérison de la fracture par le recrutement de granulocytes et de macrophages, l'action directe des bactéries sur le cal osseux, les cytokines pro-inflammatoires induisant une ostéolyse, retardant ainsi la réparation de la fracture et compromettant souvent la stabilité de la fixation.<sup>7</sup>

Cependant, selon l'expérience clinique commune, bien résumée dans l'étude de Rightmire et coll., les fractures infectées traitées avec succès par des antibiotiques peuvent évoluer vers une consolidation, à condition que la fixation soit stable.<sup>8</sup>

## ÉVALUATION PRÉOPÉRATOIRE

Dans l'évaluation de la pseudarthrose, les examens d'imagerie jouent un rôle crucial dans le processus diagnostique et la prise en charge.

Du point de vue radiologique, la pseudarthrose est caractérisée par la présence d'une image radiographique persistante de la fracture et l'absence de progression du cal osseux observable au cours des trois derniers mois.

L'imagerie permet également de comprendre les causes mécaniques potentielles en analysant la fracture initiale, l'état des tissus mous, le choix du matériel de fixation et la qualité de la réduction, puis de suivre l'évolution de la fracture et des éventuelles complications associées.

### Radiographie conventionnelle

La radiographie conventionnelle représente le point de départ dans l'évaluation de la pseudarthrose. Cet examen fournit une vue initiale de la morphologie de la fracture et de son évolution dans le temps, soit toutes les 4 à 6 semaines. Les projections orthogonales permettent de visualiser la fracture sous différents angles, ainsi qu'une évaluation précise de sa stabilité, du descellement du matériel d'ostéosynthèse, de la qualité de la réduction et du degré de guérison.

### Tomodensitométrie (TDM)

Le scanner fournit des images détaillées de la structure osseuse tridimensionnelle, permettant une évaluation approfondie de la consolidation osseuse et des éventuelles déformations ou ruptures de matériels cachés.<sup>9</sup> Il peut également mettre en évidence des signes d'ostéites ou la présence de séquestres.

### Imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM permet de localiser une collection de liquide sous-périosté ou des infections des tissus mous. Combinant les images T1, T2 et STIR, elle est excellente pour différencier les infections osseuses de celles des tissus mous. En raison des artefacts métalliques importants, elle n'est cependant pas

appropriée pour distinguer une pseudarthrose septique d'une aseptique.

### Scintigraphie aux leucocytes marqués et TEMP-CT

Pour une évaluation plus approfondie de l'activité métabolique et inflammatoire dans la région de la pseudarthrose, des examens d'imagerie tels que la scintigraphie aux leucocytes marqués et la TEMP-CT sont utilisés. Ces techniques fournissent des informations détaillées sur l'activité biologique et métabolique associée à la pseudarthrose, permettant un diagnostic plus précis et un traitement optimal de la condition. Cependant, il convient de noter que ces examens peuvent nécessiter un équipement spécialisé.

La deuxième étape est de suspecter une cause infectieuse qui doit être recherchée jusqu'à preuve du contraire.

Cliniquement, seule la présence de fistules cutanées permettra de confirmer avec certitude la présence d'une infection osseuse sous-jacente. La présence d'œdème et d'un rougeur locale peut témoigner d'une réponse inflammatoire locale. Ces manifestations peuvent être visibles dans tous les types de pseudarthroses.

L'évaluation de la possibilité d'une infection repose également sur les examens biologiques, notamment le nombre de globules blancs et le taux de protéine C-réactive (CRP).

Des valeurs élevées de leucocytes et de CRP peuvent indiquer un processus infectieux. Cependant, ces deux paramètres ne sont ni suffisamment sensibles ou spécifiques pour diagnostiquer une infection de manière fiable. Par conséquent, des résultats normaux lors d'une analyse sanguine ne permettent pas d'exclure une pseudarthrose infectée.<sup>10-12</sup>

## PRINCIPES DE LA PRISE EN CHARGE DES PSEUDARTHROSES INFECTÉES

Une équipe interdisciplinaire composée de chirurgiens orthopédistes, d'infectiologues et au besoin de chirurgiens plastiques est nécessaire, au sein d'un centre spécialisé disposant de l'infrastructure adéquate.

L'évolution de la pseudarthrose se fait habituellement sur plusieurs mois. Il faut donc considérer la pseudarthrose septique comme une infection chronique, avec la présence d'un biofilm mature sur le matériel d'ostéosynthèse en regard de la fracture.

Par conséquent, le traitement chirurgical des pseudarthroses infectées nécessite de retirer les tissus non viables par un débridement complet du site infecté, un changement de tout le matériel d'ostéosynthèse, un traitement antibiotique ciblé, puis de stimuler la formation osseuse et d'assurer la stabilité mécanique.<sup>13</sup>

En cas de pseudarthrose infectée sans signe de sepsis, il est essentiel d'optimiser l'état général du patient et de compléter le bilan diagnostique avant d'envisager toute intervention. Cela passe par des mesures telles que l'amélioration du taux d'hémoglobine ou la mise en place d'un traitement de

substitution adapté, en cas d'éventuelles carences, la gestion du diabète et de la nutrition. L'objectif principal consiste à repérer et à traiter les facteurs de risque susceptibles de ralentir ou d'empêcher le processus de guérison.

Même en l'absence de signes cliniques, radiographiques ou biologiques d'infection, il est recommandé de réaliser des cultures peropératoires sur plusieurs sites lors de l'intervention pour identifier des infections silencieuses.

Compte tenu de l'importance de cette maladie, le rôle du médecin de famille est essentiel pour reconnaître les signes et les symptômes à un stade précoce, demander ensuite les examens appropriés pour confirmer le diagnostic et orienter le patient vers le spécialiste adéquat.

### Identification de l'infection

#### Culture tissulaire et sonication via les biopsies

Les cultures peropératoires demeurent le standard pour le diagnostic des infections et l'identification des agents pathogènes au niveau des sites de pseudarthroses. Les prélèvements superficiels ou les biopsies à l'aiguille ne suffisent pas pour diagnostiquer ou identifier les microorganismes.

Il est conseillé de prélever des échantillons à partir de plusieurs sites, minimum 3 prélèvements profonds provenant de différentes régions de la fracture. Peng et coll. ont montré que jusqu'à un cinquième des patients atteints d'ostéomyélite post-traumatique présentent une infection polymicrobienne.<sup>14</sup> Il faut éviter de faire des prélèvements superficiels ou des frotis de fistule. L'histologie peut aussi aider au diagnostic avec la présence de > 5 granulocytes par champ à un grossissement de 400 fois.<sup>15</sup> La sonication du matériel d'ostéosynthèse retiré va aussi augmenter le rendement de la culture avec la possibilité d'identifier l'agent pathogène dans environ 90% des cas.<sup>16</sup>

La sonication est une technique utilisée pour détecter la présence de bactéries dans le tissu osseux ou les dispositifs orthopédiques, où la présence de biofilm bactérien peut rendre difficile le diagnostic par d'autres méthodes. Elle offre une sensibilité et une spécificité élevées, généralement supérieures à 90%, réduisant significativement le risque de faux positifs ou négatifs par rapport à la biopsie traditionnelle. Cette approche avancée permet une évaluation précise de l'activité bactérienne dans la région de la pseudarthrose, fournissant des indications importantes pour la prise en charge clinique du patient.<sup>16</sup>

#### Biologie moléculaire

L'utilisation de la PCR (réaction en chaîne par polymérase) sur les échantillons prélevés pendant la chirurgie peut également être envisagée dans des cas particuliers, comme lors d'une antibiothérapie préalable.

Les biofilms, produits par certains agents pathogènes, compliquent la culture des organismes et peuvent rendre les cultures peropératoires moins fiables. La PCR pourrait devenir la méthode de référence pour analyser les tissus peropératoires. Elle détecte la présence d'ADN bactérien 16S et 18S, également dans les cas d'infection latente ou décapitée.

Bien que cette technique soit extrêmement sensible, elle n'est pas encore largement disponible dans la pratique clinique courante, aussi en raison de ses coûts élevés.

### Stabilisation et reconstruction osseuse

La stabilité est aussi importante dans les pseudarthroses infectées que pour celles aseptiques.

Pour favoriser la consolidation osseuse, plusieurs options de fixation existent pour créer de la stabilité, comme les fixateurs externes circulaires, les cadres ou les dispositifs monolatéraux. En ce qui concerne les fixations internes pour les os longs, le clou centromédullaire est une option privilégiée, potentiellement recouvert d'une couche antibactérienne. Ces techniques ont pour objectif de créer de la compression sur le segment osseux initial.

Dans certains cas, une résection osseuse est nécessaire entraînant un défaut osseux comblé à l'aide de greffons osseux autologues ou spongieux, éventuellement associés à des matériaux de substitution osseuse ostéoconducteurs. Des raccourcissements de longueur des os longs sont également possibles, bien tolérés sur le plan fonctionnel jusqu'à 10% de la longueur sur un tibia et 20% sur un fémur ou un humérus.

Les greffons osseux autologues, pris chez le patient lui-même, sont considérés comme la « norme de référence » dans le traitement des pseudarthroses. Ils peuvent être prélevés à partir de sites donneurs tels que la crête iliaque, le grand trochanter ou le péroné.

Les greffons osseux hétérologues, provenant de donneurs externes, peuvent être utilisés lorsque les greffons autologues ne sont pas disponibles ou insuffisants.<sup>17</sup> Ils peuvent venir de sources telles que des banques de tissus ou des substances synthétiques. Cependant, les greffons osseux hétérologues peuvent présenter un risque accru de rejet et d'infection, et ne pas fournir le même niveau de stimulation biologique que les greffons autologues.

L'utilisation de la technique de membrane induite selon Masquelet peut être choisie en fonction de la taille du défaut osseux.<sup>13</sup> Cette technique est à privilégier pour des défauts osseux allant jusqu'à environ 3 cm.

Pour des défauts plus importants, le transport osseux par fixateur circulaire, monorail ou par des systèmes de clou centromédullaire est une option efficace pour les os longs. Pour des défauts encore plus grands, le transport bifocal avec un dispositif de traction ou un clou centromédullaire, ainsi que la transplantation de greffons osseux vascularisés, peuvent être envisagés (figure 1).

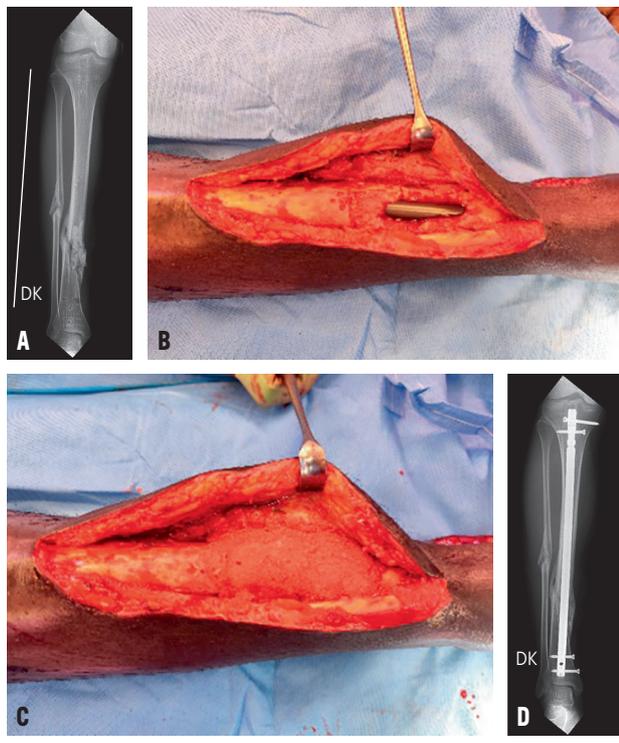
### Une prise en charge chirurgicale en 1 ou 2 temps

Tout le matériel d'ostéosynthèse doit être changé pour permettre un traitement curatif. Il existe des approches en une ou plusieurs étapes pour traiter ce type de situation.

La chirurgie en un temps est indiquée lorsque l'infection est localisée et circonscrite, et lorsque le patient est en bonne

**FIG 1** Exemple de technique selon Masquelet avec clou tibial

**A.** Radiographie avec bloc de ciment pour la préparation de la chambre biologique. **B.** Photographie intraopératoire avec visualisation du clou tibial après ouverture de la chambre biologique. **C.** Introduction de l'os spongieux prélevé par le fémur et fermeture de la chambre biologique. **D.** Radiographie à 6 mois montrant la guérison complète de la fracture.



condition générale. La procédure inclut le retrait du matériel d'ostéosynthèse, le débridement du tissu nécrotique et infecté, le lavage, la stabilisation de la fracture avec des greffes osseuses et des nouveaux dispositifs de fixation interne ou externe. L'objectif est d'éliminer l'infection et de promouvoir la formation de nouveau tissu osseux pour assurer la guérison de la fracture.

La chirurgie en deux temps s'applique lorsque l'infection est répandue et que le tissu mou et/ou osseux est compromis. Cette approche implique une première procédure de retrait du matériel d'ostéosynthèse, un débridement avec résection de l'os et des tissus infectés, un lavage et une stabilisation de la fracture avec un fixateur interne ou externe avec un espaceur en ciment chargé d'antibiotiques pour combler le défaut osseux. Après une période de traitement d'antibiotique systémique et localisé, généralement d'une durée de 3 à 6 semaines, en fonction principalement du type de germe trouvé, une deuxième procédure est effectuée pour retirer le matériel et reconstruire le défaut osseux avec des greffes osseuses autologues ou hétérologues et des nouveaux dispositifs de fixation. Les pertes osseuses allant jusqu'à 4 cm, une fixation accompagnée d'une greffe osseuse est appropriée, tandis que pour des pertes plus importantes, la distraction ostéogénique est préférée.

Une revue de la littérature n'a pas permis de trancher entre les approches en une ou plusieurs étapes.<sup>18</sup> Les procédures en

un temps ont abouti à une consolidation osseuse dans 70 à 100% des cas, avec des infections persistantes dans 0 à 55%. De même, les traitements en deux temps ont conduit à une consolidation dans 66 à 100% des cas, avec une infection persistante dans 0 à 50%. Toutefois, les auteurs ont noté que l'utilisation d'un dispositif libérant des antibiotiques réduisait le risque d'infection persistant dans les traitements planifiés avec une greffe osseuse secondaire. Lorsque seul un débridement suivi d'une greffe était effectué, l'union osseuse était obtenue dans 75 à 100% des cas, avec une infection persistant dans 0 à 60%. En revanche, l'ajout d'un dispositif libérant des antibiotiques après le débridement, suivi d'une greffe osseuse secondaire, a permis une consolidation dans 93 à 100% des cas, avec une infection persistant dans 0 à 18%.

Ainsi, bien qu'il ne soit pas encore clairement établi si une approche en une ou plusieurs étapes est supérieure, l'inclusion d'un dispositif antibiotique temporaire, à laisser en place jusqu'au deuxième temps chirurgical, semble être un atout pour favoriser la guérison et limiter les infections persistant lorsqu'une greffe osseuse différée est envisagée.

### Éradication ou contrôle de l'infection

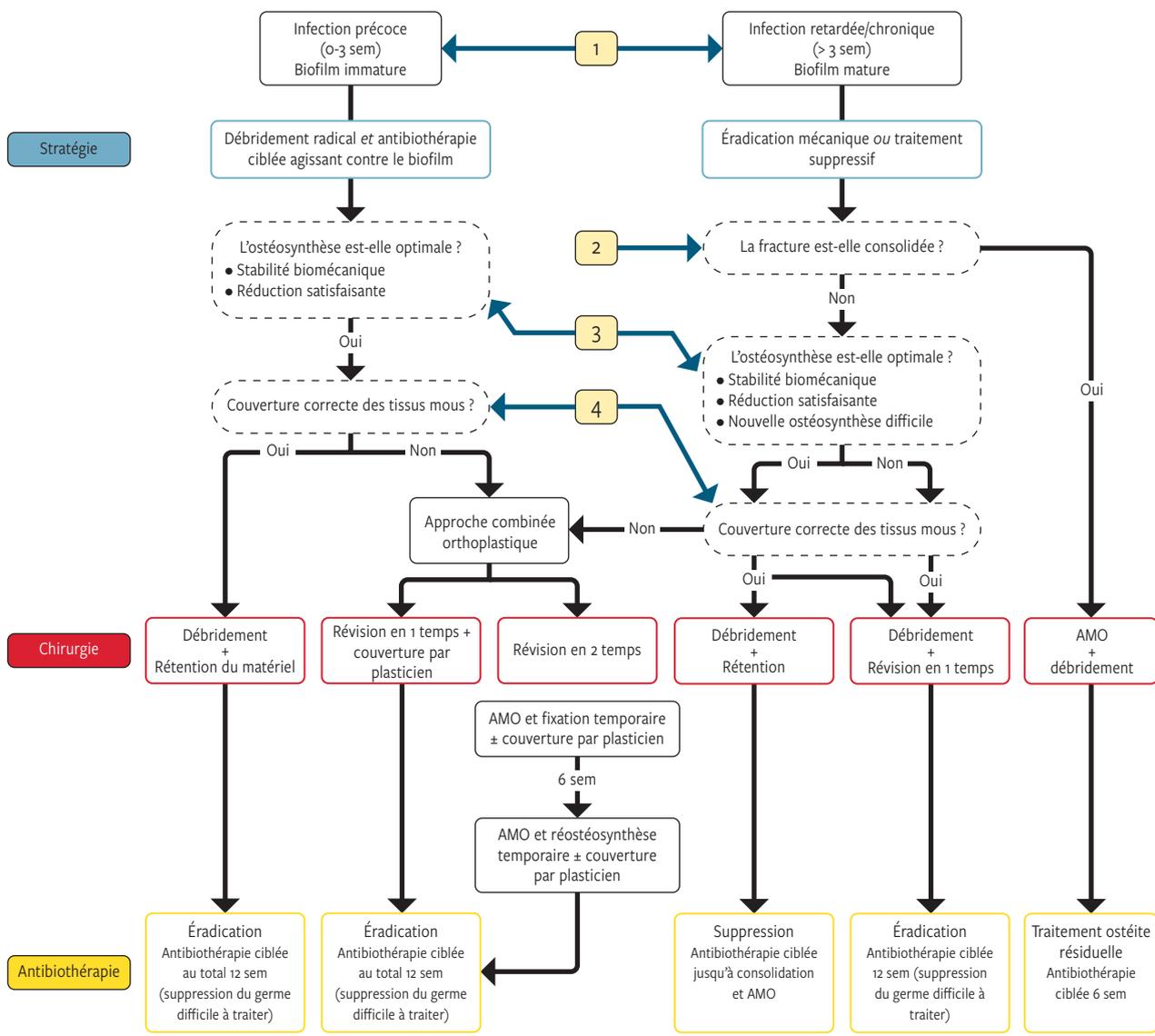
Étant donné la fréquence élevée de détection de pathogènes dans les prélèvements peropératoires, même en l'absence de signes d'infection avant l'opération, il est recommandé d'initier une antibiothérapie empirique postopératoire par co-amoxicilline intraveineuse en attendant les résultats des cultures des prélèvements. Comme il s'agit d'une infection tardive, les bactéries identifiées sont généralement peu virulentes, telles que *Staphylococcus epidermidis* et *Cutibacterium acnes*. Ce traitement devra être adapté selon les résultats des cultures. Si du nouveau matériel d'ostéosynthèse est mis en place, nous proposons d'introduire également de la vancomycine en intraveineux en combinaison avec la co-amoxicilline afin de couvrir *Staphylococcus epidermidis*. Les cultures reviennent généralement positives après 72 heures, à part pour *Cutibacterium acnes*, un anaérobie dont la culture peut revenir positive jusqu'à 14 jours après la mise en culture

Dans le cas où la pseudarthrose septique est confirmée, une antibiothérapie systémique ciblée sur le pathogène retrouvé est indiquée pour une durée totale de 12 semaines. Le traitement antibiotique est initialement administré en intraveineuse et relayé per os une semaine postopératoire lorsque l'évolution locale est favorable.<sup>19</sup> Le choix de l'antibiothérapie orale se fait sur la base de l'antibiogramme et des molécules ayant une bonne pénétration osseuse. En cas de documentation de staphylocoques ou de bacilles gram négatif, un traitement antibiofilm est indiqué. La rifampicine est utilisée en combinaison d'un autre antibiotique pour le traitement du biofilm des staphylocoques dorés et à coagulase négative, tandis que les quinolones sont utilisées comme antibiofilm pour les bacilles gram négatif. Cette approche suit les recommandations relatives aux infections chroniques liées aux fractures et aux infections périprothétiques.<sup>20,21</sup>

Pour les pseudarthroses considérées comme aseptiques, l'antibiothérapie empirique de deux semaines, d'abord par voie intraveineuse pendant au moins 5 à 7 jours, puis, selon le germe, par voie orale, se justifie pendant la période des

**FIG 2** Algorithme de traitement des pseudarthroses septiques

Les 4 étapes de la prise en charge sont de préciser : **1.** La classification; **2.** Si la fracture est stable ou s'il y a formation d'un cal stable; **3.** Si l'implant est stable et la réduction de la fracture satisfaisante, et **4.** L'état de l'enveloppe des tissus mous.  
 Les germes difficiles à traiter sont les germes résistant aux antibiotiques actifs contre le biofilm (staphylocoques résistant à la rifampicine, aux bactéries Gram positif résistant à la ciprofloxacine et aux champignons).  
 AMO: ablation du matériel d'ostéosynthèse.



cultures microbiologiques de 14 jours, jusqu'à ce que la présence d'une infection à *Cutibacterium acnes* soit définitivement écartée.

Si l'infection est causée par une souche bactérienne connue et sensible aux antibiotiques, la chirurgie en un temps peut être suffisante pour éradiquer l'infection.<sup>22</sup> Cependant, si l'infection est causée par des souches bactériennes résistant aux antibiotiques actifs contre le biofilm, une chirurgie en deux temps est recommandée pour garantir l'élimination complète de l'infection.

Pour décider quel traitement effectuer, nous proposons l'algorithme illustré dans la **figure 2**.

**CONCLUSION**

Les pseudarthroses septiques des os longs doivent être recherchées précocement et systématiquement pour permettre une prise en charge adéquate et optimiser les résultats cliniques et fonctionnels. Ces cas complexes nécessitent une approche clinique systématique et multidisciplinaire.

Conflit d'intérêts: les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

**IMPLICATIONS PRATIQUES**

- Le diagnostic de pseudarthrose repose sur des examens d'imagerie, comme les radiographies et le scanner, et la suspicion d'une infection doit toujours être considérée en l'absence de consolidation.
- La pseudarthrose septique survient lorsqu'une infection est présente au site d'une fracture non consolidée. Le risque d'infection est plus élevé dans les fractures ouvertes, en particulier celles du tibia, et nécessite une prise en charge multidisciplinaire comprenant une intervention chirurgicale et une antibiothérapie.
- Le traitement des pseudarthroses septiques implique un débridement chirurgical, le remplacement du matériel d'ostéosynthèse et une antibiothérapie ciblée. Il peut se faire en un ou deux temps selon l'étendue de l'infection et la stabilité mécanique. Une approche systématique et multidisciplinaire est nécessaire pour garantir des résultats optimaux.

1. Federal Register. Department of Health and Human Services. Guidance Document for Industry and CDRH Staff for the Preparation of Investigational Device Exemptions and Premarket Approval Applications for Bone Growth Stimulator Devices; Draft; Availability. Food and Drug Administration [En ligne]. 1998. Disponible sur: [www.federalregister.gov/documents/1998/04/28/98-11158/guidance-document-for-industry-and-cdrh-staff-for-the-preparation-of-investigational-device](http://www.federalregister.gov/documents/1998/04/28/98-11158/guidance-document-for-industry-and-cdrh-staff-for-the-preparation-of-investigational-device)

2. Frölke JP, Patka P. Definition and classification of fracture non-unions. *Injury*. 2007 May;38(Suppl.2):S19-22.

doi: 10.1016/s0020-1383(07)80005-2.

3. Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Apr;89(4):884-95.

4. Patzakis MJ, Levin LS, Zalavras CG, Marcus RE. Principles of Open Fracture Management. *Instr Course Lect*. 2018 Feb 15;67:3-18.

5. Calori GM, Albisetti W, Agus A, Iori S, Tagliabue L. Risk factors contributing to fracture non-unions. *Injury*. 2007 May;38(Suppl.2):S11-8.

6. Lin CY, Chen CY, Lin KC, Chou YJ, Chang WN. "Fragment Width Ratio" as a Predictor of Nonunion for Femoral

Shaft Fracture With Third Fragments. *Orthopedics*. 2023 May;46(3):169-74.

7. Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing: mechanisms and interventions. *Nat Rev Rheumatol*. 2015 Jan;11(1):45-54.

8. Rightmire E, Zurakowski D, Vrahas M. Acute Infections after fracture repair. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Feb;466(2):466-72.

9. Goff TA, Kanakaris NK. Management of infected non-union of the proximal femur: a combination of therapeutic techniques. *Injury*. 2014 Dec;45(12):2101-5.

10. Tosounidis TH, Holton C, Giannoudis VP, et al. Can CRP Levels Predict Infection in Presumptive Aseptic Long Bone Non-Unions? A prospective cohort study. *J Clin Med*. 2021 Jan 22;10(3):425.

11. Steinhausen E, Glombitza M, Bohm HJ, Hax PM, Rixen D. Pseudarthrosen. *Unfallchirurg*. 2013;116:633-49.

12. Gerlach UJ, Schmidt H, Fuchs S, Seide K, Jurgens C. Pseudarthrosen und Infektionen proximaler Oberschenkel. *Trauma und Berufskrankheit*. 2002;4(4):482-6.

13. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP. [Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2000 Jun;45(3):346-53.

14. Peng J, Ren Y, He W, et al. Epidemiological, Clinical and Microbiological Characteristics of Patients with Post-Traumatic Osteomyelitis of Limb Fractures in Southwest China: A Hospital-Based Study. *J Bone Jt Infect*. 2017 May 4;2(3):149-53.

15. Hubacher T, Kleber C, Trampuz A. Infections après traitement par

ostéosynthèse d'une fracture. *Swiss Medical Forum [En ligne]*. 2016. Disponible sur: <https://smf.swisshealthweb.ch/fr/article/doi/fms.2016.02499>

16. Trampuz A, Piper KE, Jacobson MJ, et al. Sonication of removed hip and knee prostheses for diagnosis of infection. *N Engl J Med*. 2007 Aug 16;357(7):654-63.

17. Toro G, et al. New insights in lower limb reconstruction strategies. *Ther Adv Musculoskeletal Dis*. 2023 Jul 29;15:1759720X231189008.

18. Struijs PA, Poolman RW, Bhandari M. Infected nonunion of the long bones. *J Orthop Trauma*. 2007 Aug;21(7):507-11.

19. Li HK, Rombach I, Zambellas R, et al. Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection. *N Engl J Med*. 2019 Jan 31;380(5):425-36.

20. Bernard L, Arvieux C, Brunschweiler B, et al. Antibiotic therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection. *N Engl J Med*. 2021 May 27;384(21):1991-2001.

21. Depypere M, Kuehl R, Metsemakers WJ, et al. Recommendations for Systemic Antimicrobial Therapy in Fracture-Related Infection: A Consensus From an International Expert Group. *J Orthop Trauma*. 2020;34(1):30-41.

22. Nasser AAH, Fenton P, Bose D. Single stage versus two-stage orthoplastic management of bone infection. *Injury*. 2022 Mar;53(3):984-91.

\* à lire  
 \*\* à lire absolument

# Ablation de matériel d'ostéosynthèse: une chirurgie à ne pas sous-estimer

Dr CRISTOBAL DUDA<sup>a,\*</sup>, Dre JADE NOËL<sup>a,\*</sup> et Dr DOMIZIO SUVA<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2393-9 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2393

L'ablation de matériel d'ostéosynthèse est l'une des chirurgies les plus pratiquées en orthopédie. Elle présente des indications variées ne se limitant pas uniquement à la simple gêne en lien avec le matériel. Contrairement aux idées reçues, il ne s'agit pas toujours d'une chirurgie simple, dénouée de complications. Avant de poser une indication à un tel geste, la balance bénéfices-risques doit être évaluée par un chirurgien orthopédiste en prenant en compte divers facteurs tels que les caractéristiques propres au patient, le type de fracture et sa localisation ainsi que le matériel précédemment utilisé.

## Removal of osteosynthesis material: a surgery not to be underestimated

Hardware removal is one of the most commonly performed surgeries in orthopedic practice. It has a wide range of indications and is not limited to simple discomfort related to the hardware or pain. Contrary to popular belief, it is not always a simple surgery, free of complications. Before an indication is given for such a procedure, the benefit-risk balance must be assessed by an orthopedic surgeon, considering various factors such as the patient's specific characteristics, the type of fracture and its location and the hardware used.

## INTRODUCTION

L'ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO) est l'une des interventions chirurgicales les plus répandues en orthopédie. Dans les pays occidentaux, on estime à 180 interventions pour 100 000 personnes années.<sup>1</sup> En 2018, 176 257 AMO ont été réalisées en Allemagne, ce qui représente 80% des fractures traitées par ostéosynthèse.<sup>2</sup> On retrouve des taux similaires aux États-Unis.<sup>3</sup> Plus de 90% des AMO sont réalisées dans les 24 mois suivant l'intervention initiale.<sup>4</sup> L'indication à une AMO est un sujet récurrent en orthopédie mais également en médecine de premier recours. En Suisse, il n'existe pas de registre national des fractures regroupant toutes les catégories d'âge et toutes les modalités de traitement.<sup>5</sup> Les fractures les plus souvent recensées dans ce type d'intervention sont le radius/ulna, l'humérus, la clavicule, le fémur, les vertèbres et le pelvis.<sup>6</sup> À titre d'exemple, le registre des Pays-Bas comptabilise environ 18 000 interventions pour AMO par année, pouvant entraîner des coûts importants associés à l'intervention mais également à la période de récupération postopératoire.<sup>7</sup> Il existe diverses indications à une AMO autres que la

simple gêne en lien avec le matériel. Contrairement aux idées reçues, il ne s'agit pas d'une intervention obligatoire; elle peut présenter des risques chirurgicaux et anesthésiques. Les éléments décisionnels à prendre en compte lors de l'évaluation du patient avant de poser l'indication à ce geste sont mentionnés dans cet article.

## TYPES DE MATÉRIEL D'OSTÉOSYNTHÈSE

Le matériel d'ostéosynthèse se divise en plusieurs catégories:

- **Plaques et vis:** utilisées principalement pour les fractures des os longs et/ou articulaires, elles permettent une fixation rigide.
- **Clous intramédullaires:** introduits dans le canal médullaire de l'os, ils sont couramment nécessaires pour les fractures diaphysaires.
- **Broches de Kirschner et fils:** ces dispositifs sont utilisés pour des extrémités, en particulier au niveau des doigts, des poignets et des pieds.
- **Dispositifs externes:** tels que les fixateurs externes, utilisés principalement pour les fractures ouvertes ou celles associées à des lésions des tissus mous importantes. Ils peuvent être nécessaires comme traitement provisoire ou définitif (figure 1).

Les matériaux les plus utilisés sont l'acier inoxydable et le titane.

## INDICATIONS À UNE ABLATION DE MATÉRIEL D'OSTÉOSYNTHÈSE

Les indications dépassent la simple gêne et sont listées dans le **tableau 1**.

### Douleur/gêne sur le matériel

La douleur ou la gêne liées à la présence de matériel d'ostéosynthèse représentent l'indication la plus fréquente. Elles peuvent être provoquées par une irritation locale, lorsque l'implant est situé dans une zone périarticulaire et/ou avec peu de tissus sous-cutanés comme avec l'olécrâne, la malléole externe ou encore la clavicule.<sup>8,9</sup> La gêne liée au matériel s'exprime notamment lors du port de chaussures serrées ou de sac à dos pour les plaques de clavicule.

### Restriction des amplitudes articulaires

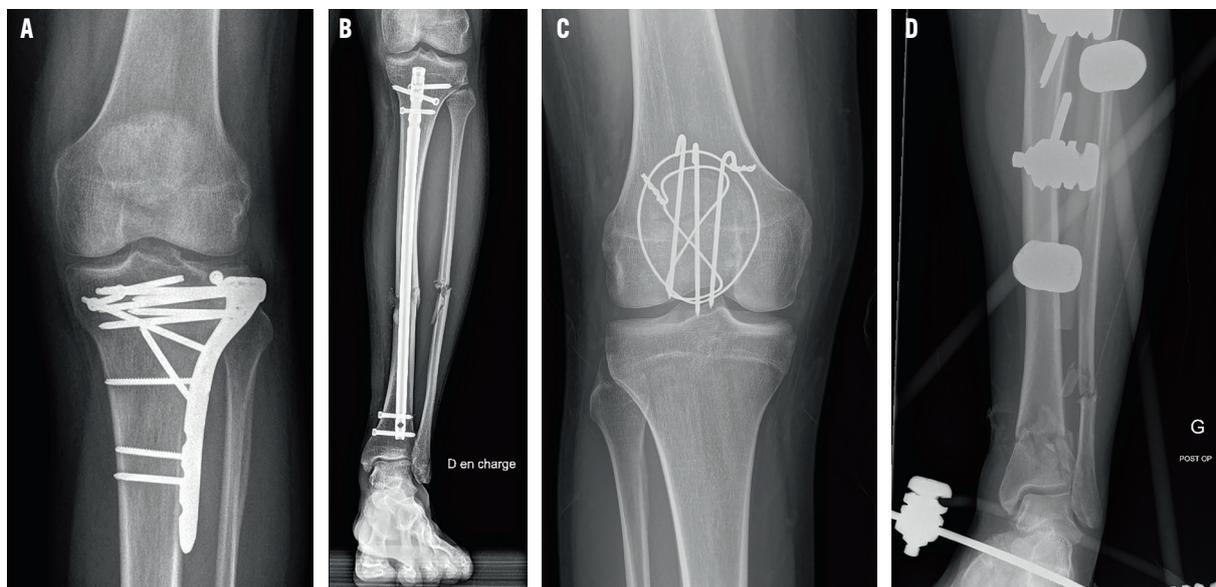
L'association entre traumatisme, chirurgie et implant aboutit fréquemment à une raideur articulaire postopératoire en l'absence d'évolution favorable malgré une rééducation bien

<sup>a</sup>Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, Département de chirurgie, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14 cristobal.duda@hug.ch | jade.noel@hug.ch | domizio.suva@hug.ch

\*Ces deux auteurs ont contribué de manière équivalente à la rédaction de cet article.

**FIG 1** Types de matériel d'ostéosynthèse

Exemples de gauche à droite: ostéosynthèse de plateau tibial par plaque et vis (A), enclouage centro-médullaire de tibia (B), cerclage-haubanage de rotule (C), fixateur externe tibio-calcanéen pour une fracture distale de jambe (D).



**TABLEAU 1**

**Indications à une ablation de matériel d'ostéosynthèse**

Indications	
Fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur/gêne sur matériel</li> <li>• Restriction des amplitudes articulaires</li> </ul>
Complications postopératoires aiguës	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infection</li> <li>• Déplacement secondaire du matériel ou de la fracture</li> <li>• Fracture d'implant ou péri-implant</li> </ul>
Complications postopératoires chroniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infection</li> <li>• Non-union</li> <li>• Fracture d'implant ou péri-implant</li> <li>• Migration du matériel</li> </ul>
Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilisation articulaire temporaire</li> </ul>

menée. Dans certains cas, celle-ci peut être due à un conflit mécanique avec le matériel, à une adhérence cicatricielle ou à une anatomie modifiée. Dans ce cas, une AMO peut être proposée accompagnée ou non d'un geste d'arthrolyse (libération tissulaire). Il est difficile de prédire l'effet exact d'un tel geste sur la récupération de la fonction ostéoarticulaire, elle-même dépendante de la localisation et du dommage articulaire, cause la plus fréquente de raideur. (figure 2).<sup>10-13</sup>

**Infection postopératoire**

Une infection du site opératoire peut survenir immédiatement ou des années après la mise en place du matériel d'ostéosynthèse. Il est alors nécessaire d'établir une stratégie thérapeutique selon le site opératoire, le type d'infection, la virulence du germe, le délai postopératoire et l'état de consolidation. Il est donc important, en cas de suspicion d'infection, d'évaluer l'état de consolidation afin d'établir une stratégie. En cas de consolidation incomplète et selon le délai d'apparition de l'infection, une stratégie d'AMO différée, de

**FIG 2**

**Exemple d'une ostéosynthèse par plaque de l'olécrane gauche**

De telles plaques peuvent être responsables d'une restriction de l'extension du coude.



changement du matériel en un ou deux temps ou encore de maintien du matériel avec une antibiothérapie au long cours, peut être proposée. Le choix de la stratégie doit se faire en collaboration avec un infectiologue ostéoarticulaire.

En cas d'infection classifiée comme chronique (dès trois ou six semaines postopératoires selon les auteurs), une AMO est indiquée dans la plupart des cas en raison de la formation de biofilm sur le matériel. Un biofilm est une agglomération structurée de bactéries au sein d'une matrice polymérique qui

se forme sur une surface diminuant l'efficacité de l'antibiothérapie et du système immunitaire de l'hôte (**figure 3**).<sup>14</sup>

Actuellement, l'ablation du matériel à distance d'une infection classifiée comme aiguë, traitée selon les recommandations et guérie, pour diminuer le risque de récurrence n'est pas recommandée de manière systématique car non supportée par assez de preuves.<sup>14</sup>

### Déplacement secondaire du matériel d'ostéosynthèse ou de la fracture

À la suite d'une ostéosynthèse, on observe généralement un taux de consolidation compris entre 80 et 100%. Une minorité de patients va être confrontée à un déplacement secondaire du matériel dont les causes sont multiples et pouvant être en lien avec la localisation et le type de fracture, la résistance biomécanique de l'ostéosynthèse, la qualité osseuse et la compliance du patient. Dans ce cas, les patients expriment une douleur motivant une AMO selon la clinique et la localisation, suivie ou non d'une réostéosynthèse.

À titre d'exemple, une étude danoise a montré un taux de réopération de 19% sur un suivi de 12 mois en raison d'un déplacement secondaire.<sup>15</sup> Dans ce cas, après une ostéosynthèse du fémur proximal, une AMO est suivie d'une arthroplastie afin de préserver l'autonomie du patient (**figure 4**).

### Fracture d'implant

Le matériel d'ostéosynthèse sert à ponter une fracture afin que les différents fragments puissent consolider ensemble. Les implants ont un nombre de cycles limités. Si la consolidation n'apparaît pas dans les 6 à 12 mois, une fracture de

l'implant peut survenir. Il est donc important d'avoir une évaluation avec un médecin orthopédiste mais également un spécialiste en maladies osseuses afin d'optimiser la prise en charge (**figure 5**).

### Non-union

Lorsqu'une ostéosynthèse est réalisée, un suivi régulier avec le chirurgien doit être réalisé. Celui-ci a pour but de quantifier par bilan radiologique la consolidation de la fracture. Une consolidation osseuse est dite retardée (environ 5 à 10% de toutes les fractures) si elle n'a pas eu lieu dans un laps de temps attendu, généralement dans les 3 à 6 mois, mais qu'elle continue à progresser. Une non-union avérée (environ 1 à 5% de toutes les fractures) se définit par l'arrêt du processus de guérison, généralement 6 à 9 mois après le traumatisme, en l'absence de consolidation osseuse.<sup>16</sup> Celle-ci peut alors être symptomatique sous forme de douleurs, d'une limitation de la fonction du membre et augmente le risque de rupture du matériel (**figure 6**).<sup>17</sup>

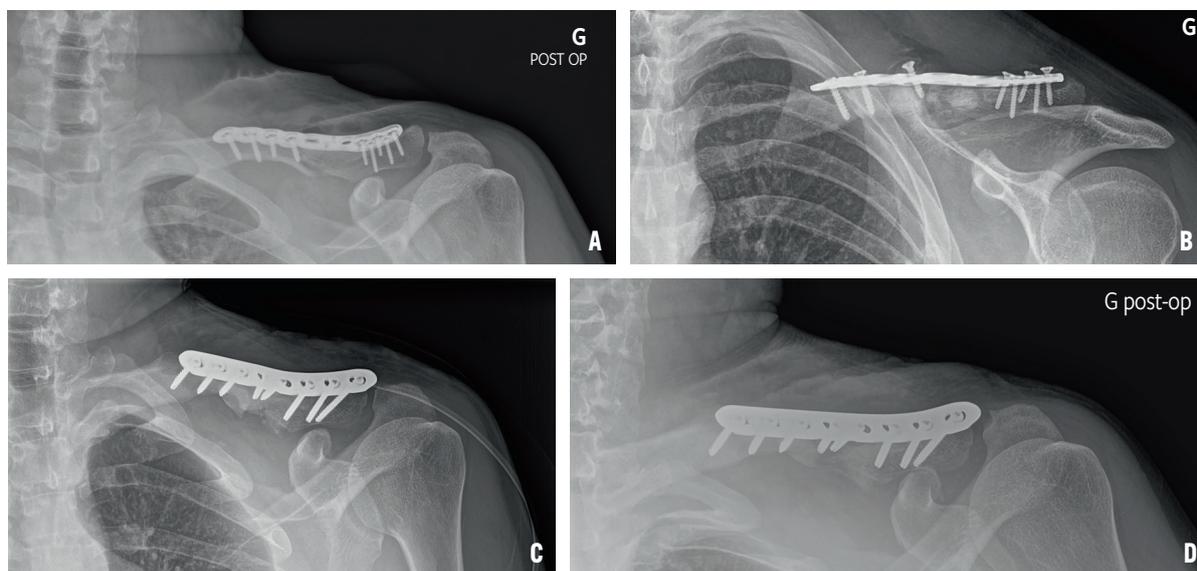
### Stabilisation articulaire temporaire (arthrorise)

Certaines techniques d'ostéosynthèse impliquent quasi systématiquement une AMO, par exemple lors d'arthrodèse temporaire, (fixation temporaire d'une articulation utilisée afin de permettre aux structures ligamentaires de guérir puis retirée pour rétablir la biomécanique (**figure 7**).

Prenons l'exemple de la stabilisation de la syndesmose par vis, où l'AMO est fréquemment proposée avec un objectif de gain d'amplitude associé à une diminution des douleurs mais l'amélioration clinique après un tel geste reste, dans la littérature actuelle, débattue.<sup>11,18</sup>

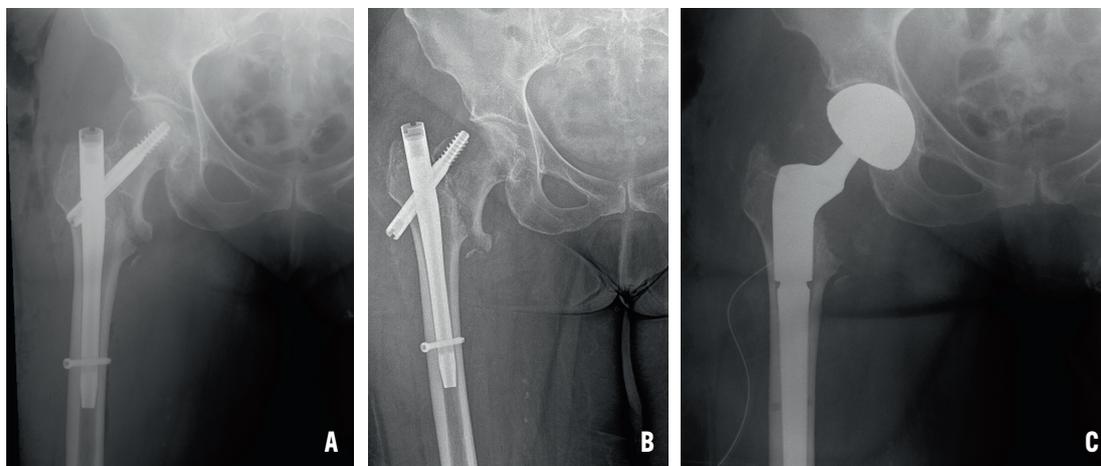
**FIG 3** Ostéosynthèse de clavicule gauche dans un contexte traumatique

Patient ayant bénéficié d'une ostéosynthèse de clavicule gauche dans un contexte traumatique (A) et présentant à 10 mois postopératoires une mobilité du matériel d'ostéosynthèse d'origine septique (B). Il a bénéficié d'une ablation du matériel, d'un débridement, d'une réostéosynthèse et de la pose d'un spacer en ciment gentamicine et vancomycine (C). Deux mois après ce geste, il bénéficie d'une ablation du ciment, changement de la plaque et une nouvelle réostéosynthèse à l'aide d'un greffon tricortiqué iliaque (D).



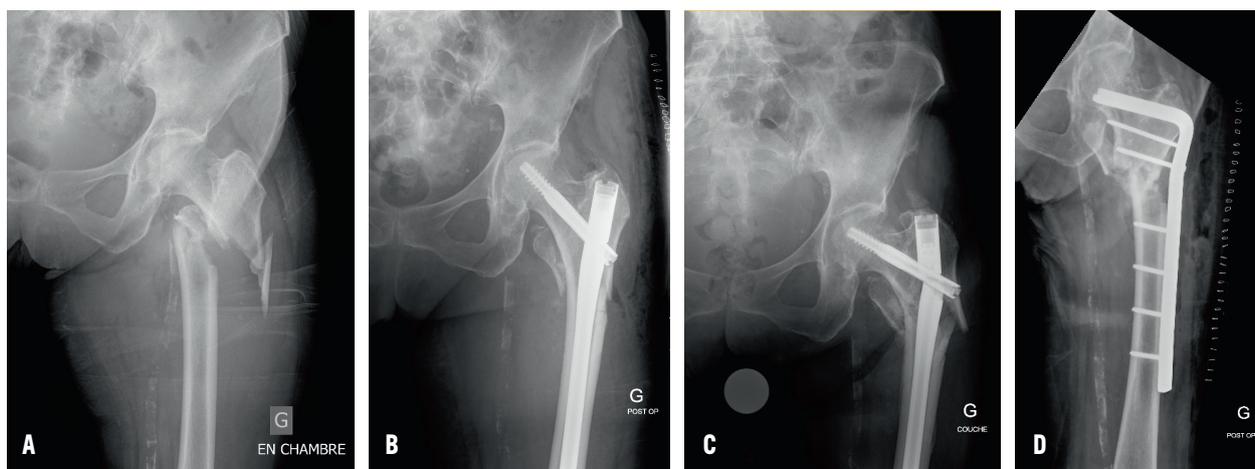
**FIG 4** Enclouage centromédullaire d'une fracture pertrochantérienne

Patiente ayant bénéficié d'un enclouage centromédullaire en raison d'une fracture pertrochantérienne du fémur proximal à droite (A) et présentant un «cut out» de la vis céphalique à trois semaines de son intervention (B). Dans ce cas, la patiente bénéficie d'une ablation du matériel d'ostéosynthèse et d'une arthroplastie (C).



**FIG 5** Pseudarthrose avec fracture d'implant

Patiente ayant bénéficié d'une ostéosynthèse du fémur proximal par enclouage centromédullaire (A et B) et présentant une fracture de l'implant à neuf mois de la prise en charge initiale (C). Une ablation du matériel a été réalisée et une nouvelle réostéosynthèse par lame plaque (D).



### Aspect cosmétique

La chirurgie d'AMO peut être motivée du point de vue du patient par des considérations esthétiques, telles que la visualisation d'une plaque au travers de la peau ou l'aspect de la cicatrice. En cas de cicatrice hypertrophique, dont l'incidence est augmentée en périarticulaire, un geste de révision par excision de celle-ci ajouté au geste d'AMO peut être proposé. La littérature actuelle recommande une excision en cas de cicatrice hypertrophique avec rétraction associée.<sup>19</sup> En cas de récurrence et pour en diminuer le risque, des traitements adjuvants multimodaux peuvent être recommandés, et doivent être évalués au cas par cas. Lorsque l'aspect de la cicatrice est satisfaisant, une incision sans excision de celle-ci peut être suffisante et diminuer le risque d'augmentation de la tension sur la cicatrice, facteur local principal de développement de cicatrice hypertrophique.<sup>19,20</sup>

### Ablation de matériel d'ostéosynthèse au vu d'une arthroplastie

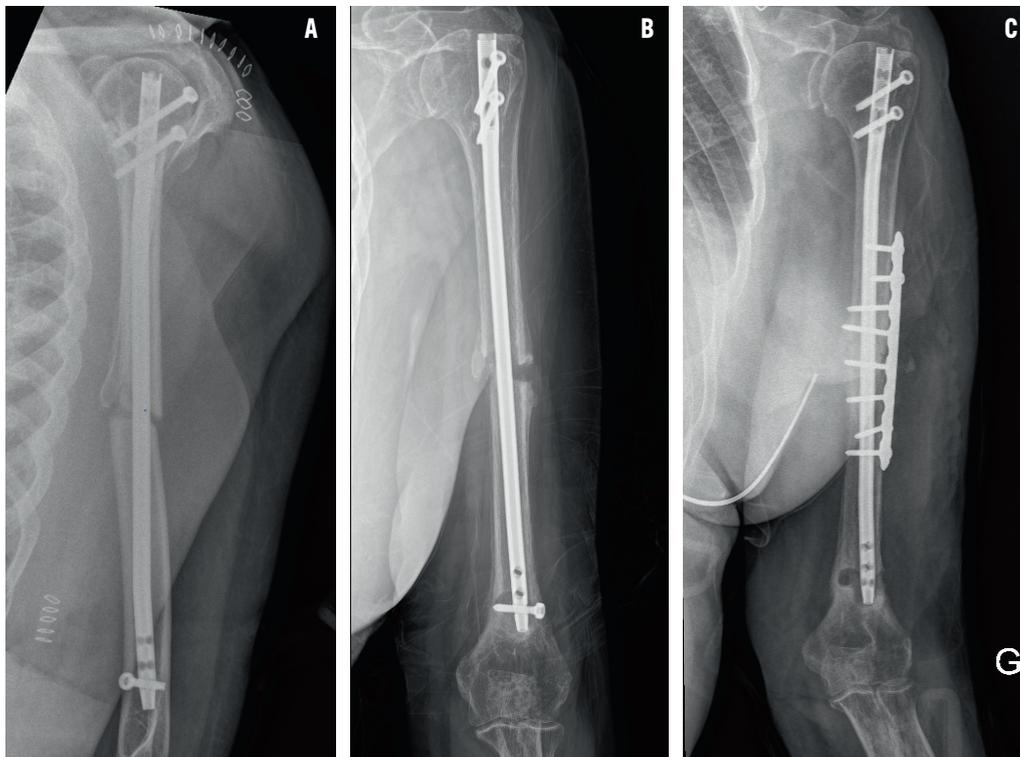
En cas d'apparition d'arthrose, primaire ou post-traumatique, un geste d'arthroplastie peut être proposé. La présence de matériel d'ostéosynthèse autour de l'articulation entraîne inévitablement une cicatrization des tissus mous et peut interférer avec le matériel implanté. Il n'y a pas de consensus dans la littérature concernant une prise en charge pour AMO et arthroplastie en un ou deux temps. La stratégie de traitement doit être adaptée individuellement, selon la localisation, la qualité osseuse, le matériel et les facteurs propres au patient.

### Prise en charge initiale au cabinet

En cas de plainte nouvelle chez un patient ayant bénéficié d'une ostéosynthèse, quel que soit le délai postopératoire, il

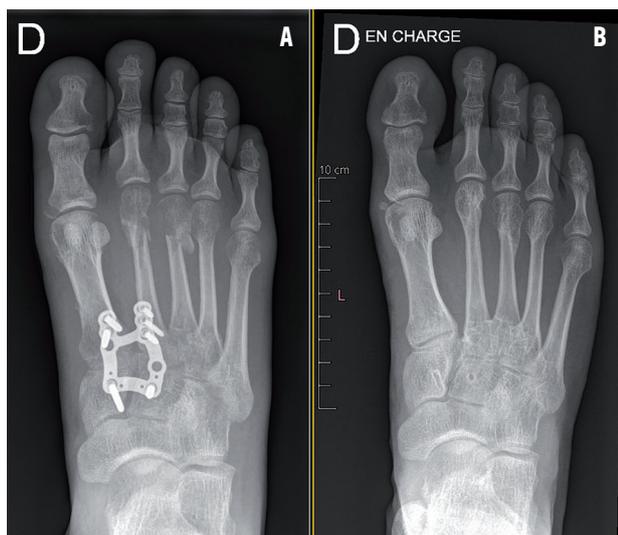
**FIG 6** Ostéosynthèse par enclouage centromédullaire de l'humérus gauche

Patient ayant bénéficié d'une ostéosynthèse par enclouage centromédullaire à la suite d'une fracture diaphysaire de l'humérus gauche (A). Dans le cadre de son suivi, elle présente une non-union (B) nécessitant une ablation partielle du matériel d'ostéosynthèse (vis distale) afin de rapprocher les fragments avant de compléter le montage par une plaque et une greffe autologue (C).

**FIG 7** Arthrorise du Lisfranc d'un pied droit

Avant (A) et après ablation (B) de matériel. Généralement, une AMO est proposée dès 3 mois postopératoires.

AMO: ablation de matériel d'ostéosynthèse.



est important d'écartier en premier lieu une infection du site chirurgical. Le bilan initial comprend une évaluation clinique à la recherche d'une atteinte cutanée, un laboratoire à la recherche d'un syndrome inflammatoire, ainsi qu'un bilan

radiologique standard. Si une infection n'est pas suspectée, un examen clinique et un bilan radiologique standard sont suffisants avant d'adresser le patient.

En cas de suspicion d'infection, le patient devrait être adressé rapidement à son orthopédiste. Il est important de ne pas initier de traitement antibiotique car celui-ci pourrait stériliser les prélèvements en cas de reprise chirurgicale.

### COMPLICATIONS DE LA CHIRURGIE APRÈS ABLATION DE MATÉRIEL D'OSTÉOSYNTHÈSE

La littérature récente suggère que la chirurgie pour ablation de matériel d'ostéosynthèse présente un taux de complications s'approchant de 10%.<sup>21</sup>

#### Persistance des douleurs

L'ablation de matériel d'ostéosynthèse est proposée fréquemment lors de douleurs persistantes. La littérature actuelle suggère une amélioration des douleurs ayant motivé l'ablation chez environ 50% des patients.<sup>22,23</sup> Ces derniers doivent être informés avant la chirurgie afin de définir les attentes réalistes et d'éviter un éventuel sentiment de déception.

On retrouve également une variabilité importante dans la littérature concernant l'effet de l'AMO sur les douleurs selon la localisation du site opératoire.<sup>24,25</sup> Cette intervention peut

également être suivie de nouvelles douleurs chez des patients asymptomatiques en préopératoire.<sup>26</sup> Néanmoins, il existe peu de données dans la littérature concernant l'incidence précise de cette complication.

### Refracture

Cette complication est, avec l'infection qui sera traitée ci-après, probablement l'une des complications les plus redoutées après le retrait du matériel. La refracture est fréquente lorsqu'on est confronté à une ablation de matériel clavriculaire ou au niveau de l'avant-bras, deux sites où, malheureusement, le matériel est fréquemment gênant et pour lesquels les patients demandent ce type d'intervention. Une consolidation incomplète du foyer de fracture, une perte de masse osseuse au contact de la plaque et une zone de faiblesse induite au niveau des orifices de vis en sont les principales causes.<sup>27,28</sup> Le type d'implant utilisé peut également augmenter le risque de refracture, notamment au niveau de l'avant-bras.<sup>27</sup> Habituellement, un délai d'au minimum 12 mois après la chirurgie initiale est choisi afin de limiter ce risque. De plus, une limitation du port de charge et des impacts peut être recommandée pendant 3 à 6 mois après l'ablation selon le type de fracture et de matériel utilisé.<sup>28</sup> Ces recommandations doivent être mentionnées lors de la décision chirurgicale car elles peuvent nécessiter une mise en suspens de l'activité professionnelle et/ou sportive (figure 8).

### Infection et déhiscence cicatricielle

Comme toute chirurgie, une ablation de matériel comporte un risque de trouble de la cicatrisation et d'infection locale. Selon les études, il peut être évalué entre 3,7 et 14,9% (figure 9).<sup>21,29,30</sup>

### Antibioprophylaxie

L'effet de l'administration d'une antibioprophylaxie lors d'une chirurgie pour AMO sur le risque d'infection du site

<b>FIG 8</b>	<b>Refracture après AMO d'une plaque de clavicule</b>
--------------	---

AMO: ablation de matériel d'ostéosynthèse.



<b>FIG 9</b>	<b>Déhiscence de cicatrice postablation de matériel d'ostéosynthèse</b>
--------------	---

Ce cas a nécessité un suivi en chirurgie plastique et la pose d'un pansement VAC.



opératoire est un sujet débattu dans la littérature.<sup>30-32</sup> Dans ce contexte, au sein de notre institution, une dose d'antibioprophylaxie préopératoire de céfuroxime IV, adaptée au poids, est systématiquement administrée.

### Lésions des tissus mous

Chaque chirurgie pour ablation de matériel comporte des risques de lésion des tissus mous environnants. Ce risque iatrogène est augmenté par rapport à la chirurgie initiale en raison du remaniement cicatriciel des tissus. Selon le site chirurgical, un passage au sein de tissus musculaires ou ligamentaires est nécessaire pour avoir accès au matériel. De plus, il existe un risque variable selon la localisation de la fracture et le type de matériel de lésion iatrogène neurologique et/ou vasculaire.

### Ablation partielle

En pré ou peropératoire, une fracture du matériel ou une difficulté d'accès à celui-ci peuvent être mises en évidence. Le chirurgien, dans ce cas, doit évaluer les risques et bénéfices d'une ablation totale, qui peut s'avérer agressive pour les tissus mous mais aussi pour le tissu osseux. Cela peut mener à une ablation partielle du matériel, qui doit être abordée avec le patient en préopératoire.

### Risque anesthésique

Bien que les détails des différents risques propres à une anesthésie générale ou locale ne soient pas détaillés dans cet article, ils doivent être pris en compte dans la décision chirurgicale. Il ne faut pas oublier que chez les patients présentant des comorbidités sévères ou un mauvais état général de santé, le risque de complications chirurgicales peut dépasser les bénéfices potentiels de l'ablation.

## CONCLUSION

L'intervention pour ablation de matériel d'ostéosynthèse est une chirurgie fréquemment effectuée, dont les indications sont variées et ne se limitent pas uniquement à la gêne sur matériel d'ostéosynthèse. Cette chirurgie présente un risque non négligeable de complications et de persistance des symptômes présents en préopératoire. Le médecin de premier recours joue un rôle important dans la détection des indications et des complications postopératoires ainsi que dans l'information au patient.

Il s'agit d'une chirurgie de révision et il est de l'ordre du chirurgien, en collaboration avec le médecin anesthésiste et médecin généraliste, d'évaluer au cas par cas les risques et bénéfices de l'intervention.

**Conflit d'intérêts:** les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

**Remerciements:** les auteurs remercient particulièrement le Pr Hannouche pour son soutien et les accès aux images radiologiques du Service d'orthopédie.

## IMPLICATIONS PRATIQUES

- L'ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO) est l'une des chirurgies les plus répandues en orthopédie, ce qui en fait un sujet de discussion récurrent en consultation de médecine de premier recours et au cabinet du spécialiste.
- Contrairement à certaines idées reçues, la plupart des ostéosyntheses ne nécessitent pas un second geste d'AMO, les principales indications peuvent être divisées en trois groupes: limitations fonctionnelles, complications postopératoires aiguës et/ou chroniques.
- Le patient doit être informé des risques de cette chirurgie et des possibles limitations fonctionnelles postopératoires.
- Toute indication à une AMO doit être posée au cas par cas par le chirurgien orthopédiste en collaboration avec le médecin anesthésiste et le médecin traitant.

1 Böstman O, Pihlajamäki H. Routine implant removal after fracture surgery: a potentially reducible consumer of hospital resources in trauma units. *J Trauma*. 1996 Nov;41(5):846-9.

2. Statistisches Bundesamt. Vollständige Patientinnen und Patienten der Krankenhäuser [En ligne]. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: [www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/diagnosekapitel-geschlecht.html](http://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/diagnosekapitel-geschlecht.html)

3 Minkowitz RB, Bhadsavle S, Walsh M, Egol KA. Removal of painful orthopaedic implants after fracture union. *J Bone Joint Surg Am* [En ligne]. 2007 Sep;89(9):1906-12. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2007/09000/removal\\_of\\_painful\\_or\\_orthopaedic\\_implants\\_after.3.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2007/09000/removal_of_painful_or_orthopaedic_implants_after.3.aspx)

4 Reith G, Schmitz-Greven V, Hensel KO, et al. Metal implant removal: benefits and drawbacks—a patient survey. *BMC Surg* [En ligne]. 2015 Aug 7;15:96. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: <https://bmcsurg.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12893-015-0081-6>

5 FMH. Forum medizinische Register Schweiz [En ligne]. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: [www.fmh.ch/themen/qualitaet-saqm/register/medizinische-register.cfm](http://www.fmh.ch/themen/qualitaet-saqm/register/medizinische-register.cfm)

6 Curtis EM, van der Velde R, Moon RJ, et al. Epidemiology of fractures in the United Kingdom 1988-2012: Variation with age, sex, geography, ethnicity and socioeconomic status. *Bone*. 2016 Jun;87:19-26.

7 \*Vos D, Hanson B, Verhofstad M. Implant removal of osteosynthesis: the Dutch practice. Results of a survey. *J Trauma Manag Outcomes*. 2012 Aug 3;6(1):6.

8 Romero JM, Miran A, Jensen CH.

Complications and re-operation rate after tension-band wiring of olecranon fractures. *J Orthop Sci*. 2000;5(4):318-20.

9 Smith ST, Cramer KE, Karges DE, Watson JT, Moed BR. Early complications in the operative treatment of patella fractures. *J Orthop Trauma*. 1997 Apr;11(3):183-7.

10 Gössling T, Hüfner T, Hankemeier S, et al. [Indication for removal of tibial nails]. *Chirurg*. 2005 Aug;76(8):789-94.

11 Miller AN, Paul O, Boraiah S, et al. Functional outcomes after syndesmotic screw fixation and removal. *J Orthop Trauma*. 2010 Jan;24(1):12-6.

12 Briceno J, Wusu T, Kaiser P, et al. Effect of Syndesmotic Implant Removal on Dorsiflexion. *Foot Ankle Int*. 2019 May;40(5):499-505.

13 \*Acklin YP, Michelitsch C, Sommer C. Elective implant removal in symptomatic patients after internal fixation of proximal humerus fractures improves clinical outcome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Mar 10;17:119.

14 Metsemakers WJ, Morgenstern M, Senneville E, et al. General treatment principles for fracture-related infection: recommendations from an international expert group. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020 Aug;140(8):1013-27. DOI: 10.1007/s00402-019-03287-4.

15 Nyholm AM, Palm H, Sandholdt H, et al. Risk of reoperation within 12 months following osteosynthesis of a displaced femoral neck fracture is linked mainly to initial fracture displacement while risk of death may be linked to bone quality: a cohort study from Danish Fracture Database. *Acta Orthop*. 2020 Feb;91(1):1-75.

16 \*Thein E, Chevalley F. Pseudarthroses aseptiques des os longs. *Rev Med Suisse* [En ligne]. 2013 Dec 18;9(411):2390-6. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: [www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2013/revue-medicale-suisse-411/pseudarthroses-aseptiques-des-os-longs](http://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2013/revue-medicale-suisse-411/pseudarthroses-aseptiques-des-os-longs)

17 Patel I, Young J, Washington A, Vaidya R. Malunion of the Tibia: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Mar 5;58(3):389.

18 Briceno J, Wusu T, Kaiser P, et al. Effect of Syndesmotic Implant Removal on Dorsiflexion. *Foot Ankle Int*. 2019 May;40(5):499-505.

19 Ogawa R. The Most Current Algorithms for the Treatment and Prevention of Hypertrophic Scars and Keloids: A 2020 Update of the Algorithms Published 10 Years Ago. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Jan 1;149(1):79e-94e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000008667.

20 Davids JR, Diaz K, Leba TB, et al. Outcomes of Cutaneous Scar Revision During Surgical Implant Removal in Children with Cerebral Palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2016 Aug 17;98(16):1351-8. DOI: 10.2106/JBJS.15.01418.

21 \*Kellam PJ, Harrast J, Weinberg M, et al. Complications of Hardware Removal. *J Bone Joint Surg Am*. 2021 Nov 17;103(22):2089-95. DOI: 10.2106/JBJS.20.02231.

22 \*Haseeb M, Butt MF, Altaf T, et al. Indications of implant removal: A study of 83 cases. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017 Jan-Mar;11(1):1-7.

23 Reith G, Schmitz-Greven V, Hensel KO, et al. Metal implant removal: benefits and drawbacks—a patient survey. *BMC Surg*. 2015 Aug 7;15:96.

24 Keating JF, O'Faly R, O'Brien PJ. Knee pain after tibial nailing. *J Orthop Trauma*. 1997 Jan;11(1):10-3.

25 Sidky A, Buckley RE. Hardware removal after tibial fracture has healed. *Can J Surg*. 2008 Aug;51(4):263-8.

26 Gössling T, Hüfner T, Hankemeier S, et al. Femoral nail removal should be restricted in asymptomatic patients. *Clin*

*Orthop Relat Res* [En ligne]. 2004 Jun;(423):222-6. (Cité le 24 septembre 2023). Disponible sur: [https://journals.lww.com/clinorthop/fulltext/2004/06000/femoral\\_nail\\_removal\\_should\\_be\\_restricted\\_in.36.aspx](https://journals.lww.com/clinorthop/fulltext/2004/06000/femoral_nail_removal_should_be_restricted_in.36.aspx)

27 Beaupre GS, Csongradi JJ. Refracture risk after plate removal in the forearm. *J Orthop Trauma*. 1996;10:87-92.

28 Brooks DB, Burstein AH, Frankel VH. The biomechanics of torsional fractures. The stress concentration effect of a drill hole. *J Bone Joint Surg Am*. 1970 Apr;52(3):507-14.

29 Backes M, Schep NW, Luitse JS, Goslings JC, Schepers T. High Rates of Postoperative Wound Infection Following Elective Implant Removal. *Open Orthop J*. 2015 Aug 31;9:418-21. DOI: 10.2174/1874325001509010418.

30 Backes M, Dingemans SA, Dijkgraaf MGW, et al. Effect of Antibiotic Prophylaxis on Surgical Site Infections Following Removal of Orthopedic Implants Used for Treatment of Foot, Ankle, and Lower Leg Fractures: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Dec 26;318(24):2438-45. DOI: 10.1001/jama.2017.19343.

31 \*Redais C, Murison JC, Bazile F, de L'Escalopier N, Grosset A. Preoperative antibiotics reduce early surgical site infections after orthopaedic implant removal: a propensity-matched cohort study. *J Hosp Infect*. 2024 Jan;143:18-24. DOI: 10.1016/j.jhin.2023.10.013.

32 \*Rather IIG, Shafiq N, Pandey AK, et al. Antibiotic Prophylaxis for Orthopaedic Implant Removal: What Does the Evidence Say? *Curr Drug Saf*. 2023;18(1):116-20. DOI: 10.2174/1574886317666220429081207.

\* à lire

\*\* à lire absolument

# Pathologies fréquentes de l'épaule et du coude chez le sportif

LOUIS ENGLEBERT<sup>a</sup>, RAPHAEL KOHLPRATH<sup>a</sup>, Dr AURÉLIEN TRAVERSO<sup>a</sup>, Dr XAVIER LANNES<sup>a</sup> et Dr PATRICK GOETTI<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2400-6 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2400

La pratique sportive en Suisse est en hausse constante dans toutes les catégories d'âge, avec 8% se blessant en la pratiquant. En milieu urbain, 30% des lésions de l'épaule sont liées au sport, principalement au football, au cyclisme et au ski alpin. Les types de pathologies rencontrées varient principalement en fonction du positionnement des membres supérieurs dans l'espace durant l'activité sportive tel que: sous l'horizontale (hockey sur glace), au-dessus (natation) ou les mouvements de lancer (handball). Finalement, il faudra faire attention de ne pas confondre les adaptations biomécaniques avec des pathologies. Cet article résume les pathologies les plus fréquentes et illustre la prise en charge chirurgicale de lésions moins fréquentes mais potentiellement invalidantes si non reconnues à temps par le médecin de premier recours.

## Review of common shoulder and elbow pathologies in athletes

Sport participation in Switzerland is steadily growing, with 8% sustaining injuries while practicing. Most popular sports include hiking, cycling, swimming, alpine skiing, and fitness. Thirty percent of shoulder injuries in urban areas are sport-related, mainly from football, cycling, and alpine skiing. Pathologies vary by arm movement: below horizontal (running, ice hockey), above the head (swimming), or throwing (handball). It is essential to differentiate biomechanical adaptations from actual injuries. This article summarizes common pathologies and highlights surgical management of less frequent but potentially disabling injuries.

## INTRODUCTION

La pratique du sport est en constante augmentation en Suisse, quelle que soit la catégorie d'âge avec, selon l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), 80% de la population satisfaisant aux exigences d'activité physique minimale et 8% se blessant lors de la pratique sportive.<sup>1</sup> Sur les 240 types d'activités sportives recensés en Suisse, les plus fréquemment pratiquées sont la randonnée (44%), le cyclisme (38%), la natation (36%), le ski alpin (randonnée à ski exclue) (35%), la course à pied (23%) puis le fitness et l'aérobic (20%).<sup>1</sup> Une étude prospective norvégienne souligne que dans la population générale urbaine, 30% des lésions de l'épaule sont dues à une activité sportive, les trois sports les plus fréquemment responsables étant le football, le cyclisme et le ski alpin.<sup>2</sup>

Dans la population sportive, la fréquence et le type de pathologie changent si l'activité se fait avec le bras en dessous de l'horizontal (hockey sur glace), ou en dessus de la tête (natation) ou si un sport de lancer est pratiqué (hand-ball).<sup>3</sup> Dans ces deux derniers cas, des processus adaptatifs vont avoir lieu, changeant progressivement la biomécanique ostéo-articulaire de l'épaule et du coude. La limite entre cette adaptation anatomique naturelle et le début d'un processus pathologique n'est pas toujours nette. Par exemple, pour un nageur de compétition, où une épaule expérimente généralement plus de 500000 cycles de mouvement dans l'année,<sup>4</sup> l'épaule gagne progressivement en amplitude grâce à une augmentation de sa laxité articulaire, réputée comme étant une évolution non pathologique, au risque de devenir instable, c'est-à-dire, passant dans le versant pathologique, typiquement en cas de déséquilibre musculaire entre rotateurs interne et externe. Cette instabilité pouvant entraîner à son tour des lésions structurelles du complexe capsulo-labral.

Dans cet article, les pathologies de l'épaule et du coude les plus fréquemment rencontrées dans le cadre de la pratique sportive sont succinctement mentionnées, le but étant de donner d'abord une vision d'ensemble pratique pour le médecin de premier recours, résumée dans le **tableau 1**. Comme les pathologies les plus fréquentes ont été récemment décrites dans d'autres articles dédiés de la *Revue Médicale Suisse*,<sup>5-7</sup> ils ne sont pas à nouveau abordés contrairement à celles moins fréquentes, mais potentiellement invalidantes pour le sportif en cas de retard de diagnostic. À noter, que les pathologies d'enclavement neurovasculaire (nerf supra-scapulaire, ulnaire et défilé thoracique) ou celles liées à la dégénérescence ostéoarticulaire comme l'arthrose ne sont pas présentées.

## INSTABILITÉ GLÉNO-HUMÉRALE

L'épaule est l'articulation la plus mobile du corps humain. Deux tiers de la mobilité globale provenant de l'articulation gléno-humérale, elle est le fruit d'une combinaison de rotations et de translations de la tête humérale sur la glène. La laxité capsulaire physiologique permettant cette translation varie d'un individu à l'autre<sup>8</sup> mais s'adapte également en fonction des activités sportives pratiquées (natation).<sup>9</sup> On parle d'instabilité en cas d'apparition d'appréhension (sensation subjective que l'épaule risque de se luxer) ou lorsqu'une douleur accompagne la translation gléno-humérale.

L'instabilité peut apparaître dans les suites d'un traumatisme franc de luxation, ou lors de microtraumatismes répétés, comme dans l'épaule du nageur. Dans les deux cas, des lésions structurelles intra-articulaires (lésion du complexe capsulo-labral),

<sup>a</sup>Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, Centre hospitalier universitaire vaudois, 1011 Lausanne  
louis.englebert@chuv.ch | raphael.kohlprath@chuv.ch | aurelien.traverso@chuv.ch  
xavier.lannes@chuv.ch | patrick.goetti@chuv.ch

peuvent être retrouvées à l'imagerie (arthro-IRM). En parallèle, l'instabilité peut également être d'origine fonctionnelle, conséquence d'un déséquilibre entre les différents stabilisateurs dyna-

miques (muscles de la coiffe des rotateurs et musculature péri-scapulaire), lesquels n'arrivent plus à centrer la tête sur la glène.

La prise en charge des patients se présentant avec une instabilité franche (uni ou multidirectionnelle) a été bien décrite dans plusieurs articles récents. Nous avons donc décidé de nous concentrer sur les pathologies capsulo-labrales spécifiques de l'épaule du sportif telles que l'épaule instable douloureuse (EID), les lésions SLAP (lésions labrales supérieures) et le conflit postérosupérieur (internal impingement, en anglais).

### Épaule instable douloureuse

L'EID, décrite par Boileau et coll. en 2011, touche principalement les jeunes sportifs hyperlaxes pratiquant des activités au-dessus de l'horizontale. Le patient rapporte une épaule douloureuse antérieurement sans sensation ni d'argument anamnestique pour un épisode d'instabilité.<sup>10</sup>

L'imagerie en coupe (arthro-IRM ou arthro-CT) retrouve une lésion du complexe capsulo-labral typiquement similaire à celle retrouvée en cas d'instabilité antérieure traumatique (lésion localisée antéro-inférieurement). L'examen clinique diffère cependant de la présentation classique d'instabilité unidirectionnelle traumatique par le fait que le patient rapporte uniquement des douleurs lors des tests d'appréhension en abduction et rotation externe du bras sans sensation subjective d'instabilité. L'origine labrale peut être confirmée par un test de «relocation» (recentreage manuel de la tête humérale lorsque l'examineur exerce une force postérieure sur le bras) permettant de soulager immédiatement les symptômes. Un test spécifique a été proposé afin d'identifier cette pathologie, il s'agit du «siesta sign» démontré dans la vignette clinique (figure 1).

**TABLEAU 1** Pathologies sportives de l'épaule et du coude

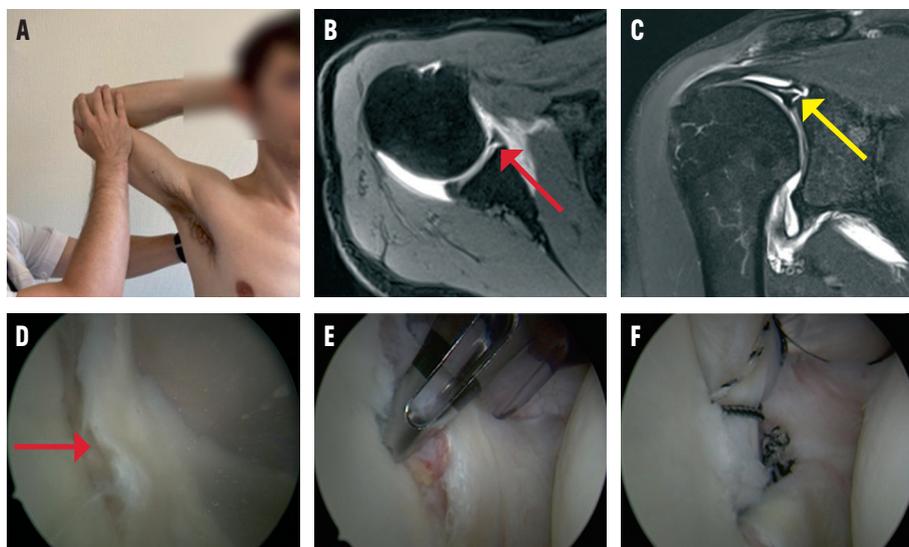
Les pathologies les moins fréquentes marquées avec un <sup>a</sup> sont présentées dans cet article. Les autres ont leur article de référence de la *Revue Médicale Suisse* mentionné.

EID: épaule instable douloureuse; SLAP: lésions labrales supérieures; UPS: unstable painful shoulder.

Pathologie	Prévalence
<b>Épaule</b>	
Pathologie de la coiffe des rotateurs <sup>6</sup> • Conflit sous-acromial, tendinopathie de la coiffe et bursite sous-acromiale • Lésions partielles non transfixiantes (articulaire, bursale et intratendineuse) • Lésions transfixiantes	20%
Instabilité gléno-humérale et lésions labrales <sup>5</sup> • Épaule instable douloureuse (EID ou UPS) <sup>a</sup> • Conflit postéro-interne et lésion SLAP <sup>a</sup>	1-2%
Lésions tendineuses autour de l'épaule <sup>a</sup> • Rupture du grand pectoral <sup>a</sup> • Rupture combinée du grand dorsal et grand rond <sup>a</sup>	< 0,1%
<b>Coude</b>	
Instabilité de coude (y compris postéro-latérale rotatoire) <sup>7</sup>	1%
Épicondylites (radiale et ulnaire) <sup>7</sup>	1-2%
Lésions tendineuses autour du coude <sup>a</sup> • Lésion du biceps distal <sup>a</sup> • Rupture du triceps distal <sup>a</sup>	< 0,1%
Tendinopathie tricipitale et éperon olécrânien <sup>a</sup>	< 0,1%

**FIG 1** Cas clinique d'une épaule douloureuse instable

**A.** Examen clinique, retrouvant un signe de la siesta positif (douleur antérieure), la main du patient est placée derrière la tête et une pression postérieure sur le coude est appliquée par l'examineur. **B.** et **C.** Images d'arthro-IRM pondération T2 de l'épaule droite en coupe axiale (**B**) et coronale (**C**), retrouvant une lésion du labrum (flèche rouge, image **B**) et une lésion SLAP (flèche jaune, image **C**). **D.** Image peropératoire arthroscopique de l'épaule droite, retrouvant la lésion du labrum (flèche rouge, image **D**). **E.** et **F.** Images peropératoires, montrant le placement d'une ancre et le statut post-réparation du labrum. SLAP: lésions labrales supérieures.



La douleur résulte d'une micro-instabilité de l'épaule, entraînant une forte inflammation capsulaire. Il est crucial de la distinguer de la capsulite inflammatoire, limitant la mobilité active et passive de l'articulation gléno-humérale en raison d'une réduction du volume capsulaire. Une approche chirurgicale arthroscopique sous forme de réparation du complexe capsulo-labral antéro-inférieur peut être discutée avec le patient en cas d'échec du traitement conservateur. Une stabilisation sous forme de butée osseuse est quant à elle contre-indiquée.

Le cas d'un patient de 30 ans, badiste, présentant des douleurs antérieures de l'épaule sans contexte traumatique est décrit dans la **figure 1**.

### Conflit postéro-interne et lésions du labrum supérieur d'antérieur à postérieur

Une autre pathologie spécifique des sportifs de lancer (en particulier des sports de raquette) est le conflit postéro-interne. À l'inverse de l'EID, les douleurs sont localisées à la face postérieure de l'épaule et mènent à une perte de la performance. Cette pathologie est causée par un contact répété entre le tubercule majeur et la surface articulaire de la coiffe des rotateurs avec la portion postéro-supérieure du rebord glénoïdien, lorsque l'épaule est en abduction et en rotation externe.<sup>11</sup>

La biomécanique de lancer est complexe et la physiopathologie exacte du conflit postéro-interne reste controversée. Les différents auteurs s'accordent cependant sur la présence d'un remodelage glénoïdien postérosupérieur (avec l'apparition progressive d'une exostose) qui peut s'associer à une SLAP prenant l'attache du biceps. Il se caractérise également par une limitation de la rotation interne secondaire à une rétraction capsulaire postérieure ainsi que par la présence d'une dyskinésie scapulaire (mobilité non physiologique et asymétrique de l'omoplate).<sup>12</sup>

L'examen clinique retrouve une limitation de la rotation interne lorsque le bras est en abduction.

Cette perte d'amplitude est problématique si elle n'est pas compensée par un gain en rotation externe en abduction, ce qui traduit une adaptation physiologique de l'épaule chez le lanceur visant à améliorer sa performance. On peut tenter de reproduire passivement les symptômes en amenant le bras à environ 100° d'abduction, légère extension et rotation externe maximale.

On peut retrouver à l'imagerie en coupe (arthro-IRM ou arthro-CT), l'exostose glénoïdienne postérieure (lésion de Benett), ainsi que des lésions partielles articulaires de la coiffe des rotateurs et les SLAP.<sup>11</sup>

Le traitement repose principalement sur une prise en charge non chirurgicale, incluant une diminution de l'intensité d'entraînement associée à des protocoles d'étirements ciblant en particulier la capsule postérieure («sleeper» stretch de l'épaule). Dans certains cas bien définis, une intervention chirurgicale peut être envisagée, souvent sous forme de débridement de la coiffe des rotateurs, d'ostéoplastie glénoïdienne avec plus ou moins un geste de ténodèse sur le long chef du biceps.<sup>11</sup>

## LÉSIONS TENDINEUSES AUTOUR DE L'ÉPAULE

### Rupture du grand pectoral

Bien que la lésion tendineuse la plus fréquente soit la lésion de la coiffe des rotateurs, plusieurs autres tendons peuvent être lésés au cours de la pratique sportive. En cas de désinsertion tendineuse du grand pectoral, le délai diagnostique est important. En effet, si une indication opératoire est posée, la réinsertion chirurgicale doit se faire idéalement dans les 2 semaines suivant la lésion, sans quoi un geste d'augmentation par allogreffe peut s'avérer nécessaire pour potentialiser les chances de guérison. Par ailleurs, les résultats fonctionnels sont impactés négativement.

Les ruptures de l'insertion humérale du tendon du grand pectoral sont relativement rares, mais leur incidence ne cesse d'augmenter, probablement en raison de l'essor de la musculation dans les préparations physiques des athlètes de tous niveaux.<sup>13</sup> Elles touchent principalement les sportifs de sexe masculin entre 20 et 40 ans et souvent rencontrées chez les adeptes de la musculation (en particulier avec la pratique du développé-couché) mais se retrouvent également après des contacts au football, rugby ou lors d'une chute à ski. Un facteur de risque fréquemment retrouvé est la prise de corticostéroïdes.

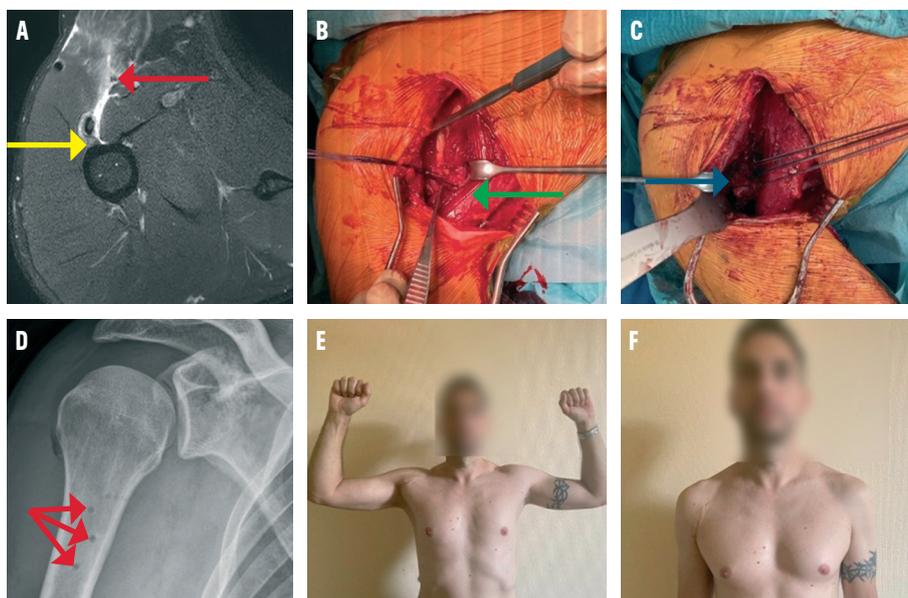
À l'anamnèse, on observe l'apparition d'une douleur subite lors d'une contraction excentrique du grand pectoral, accompagnée d'une impotence fonctionnelle, surtout en rotation interne et en adduction du bras contre résistance. Cliniquement, on peut retrouver une asymétrie du galbe du pectoral avec le «dropped nipple sign» (le téton étant asymétrique). Le grand pectoral formant le rebord antérieur du creux axillaire, celui-ci peut apparaître effacé en cas de rupture complète. L'apparition d'un hématome à la face antérieure du bras (et non en regard du muscle pectoral) est typique en cas d'avulsion tendineuse à l'insertion humérale.

Le diagnostic est confirmé par un ultrason ou une IRM de l'épaule. Il est important de bien préciser la suspicion clinique lors de la demande d'examen. En effet, les séquences effectuées dans le cadre d'une IRM classique de l'épaule s'arrêtent en amont de l'insertion humérale du grand pectoral et la lésion peut donc être manquée. Le tendon est bilaminaire avec les fibres des chefs claviculaires et sternales supérieures s'insérant antérieurement et distalement, tandis que les fibres sternales inférieures et obliques s'insèrent en proximal et postérieur.<sup>14</sup> Ces caractéristiques anatomiques exposent le muscle à un désavantage mécanique pendant la contraction excentrique lorsque le bras est étendu et en abduction, rendant les fibres sternales particulièrement vulnérables comme illustré dans notre cas clinique (**figure 2**). Un traumatisme direct mène quant à lui plutôt à une lésion musculaire.

Le traitement chirurgical d'une rupture du grand pectoral donne de meilleurs résultats fonctionnels en termes de récupération de la force en adduction et rotation interne du bras. Il en est de même pour le retour au sport et de l'aspect esthétique comparé au traitement conservateur.<sup>13</sup> Le délai idéal à respecter avant la chirurgie est une prise en charge dans les deux premières semaines suivant l'accident, une

**FIG 2** Cas clinique d'une rupture du muscle grand pectoral

**A.** Images d'IRM pondération T2 de l'épaule droite en coupe axiale, retrouvant le moignon tendineux du chef sternal du muscle grand pectoral (flèche rouge), à distance de son insertion (flèche jaune). **B.** Image peropératoire de la réinsertion du chef sternal du muscle grand pectoral; en passant sous le chef claviculaire (flèche verte). **C.** Image peropératoire après réinsertion du chef sternal du grand pectoral sur son insertion (flèche bleue). **D.** Image radiographique de l'épaule postopératoire de face, montrant l'emplacement des 3 ancres en fils (triple flèche rouge) utilisées pour réinsérer le muscle grand pectoral. **E.** et **F.** Images à 6 semaines postopératoires, montrant un galbe du muscle grand pectoral harmonieux et symétrique en abduction et adduction ainsi qu'avec les bras le long du corps.



suspicion diagnostique doit donc mener rapidement à un examen complémentaire et un avis chirurgical.<sup>15</sup>

Le cas d'un patient de 40 ans, avec un traumatisme en abduction forcée lors d'un match de football est présenté dans la **figure 2**.

### Rupture combinée du grand dorsal et du grand rond

Les lésions tendineuses des muscles grand rond et grand dorsal sont encore plus rares. Elles surviennent typiquement chez les sportifs de lancer et chez ceux pratiquant l'escalade ou le ski nautique, ainsi que chez les travailleurs de force ayant des mouvements répétitifs avec l'épaule. La littérature se concentre principalement sur la prise en charge de joueurs de baseball rarement vus dans notre pratique en Suisse.<sup>16</sup> Les ruptures rencontrées sont donc surtout le fruit d'une adduction et flexion forcées de l'épaule contre résistance (escalade), plutôt que le passage de la contraction excentrique à concentrique lors du mouvement de lancer de balle.

Les patients rapportent une diminution de force en adduction et rotation interne du bras associée à des douleurs à la palpation du rebord postérieur du creux axillaire, qui peut apparaître asymétrique par rapport au côté controlatéral, pouvant être associées à la présence d'un hématome au niveau du creux axillaire. Leur proximité anatomique avec le long chef de biceps peut être responsable à terme d'instabilité et de douleurs à la face antérieure du bras.

L'IRM est l'examen radiologique de choix, avec comme pour le grand pectoral, l'importance de bien préciser la suspicion clinique au radiologue afin que l'IRM prenne

toute la zone d'insertion et le corps musculaire des muscles incriminés.

D'après une revue systématique de décembre 2023, et contrairement à la rupture du grand pectoral, les traitements chirurgical et conservateur ont des résultats équivalents en termes de retour au sport y compris du niveau de performance. Le traitement conservateur consiste en une période courte d'immobilisation (7-10 jours), suivie de physiothérapie pour retrouver les amplitudes articulaires glénohumérales et pour renforcer la coiffe des rotateurs et la musculature périscapulaire. Il peut en résulter une diminution de force en extension, adduction et rotation interne du bras dont la pertinence clinique reste cependant incertaine vu l'absence subjective de déficit déclaré par la plupart des athlètes.<sup>17</sup> Finalement, un traitement chirurgical peut toujours être proposé en cas de diminution de la performance chez l'athlète d'élite à un délai de 3 à 6 mois.<sup>18</sup>

### LÉSIONS TENDINEUSES AUTOUR DU COUDE

#### Lésion du biceps distal

La rupture du biceps distal était historiquement perçue comme une lésion rare (1-10 cas pour 100 000 personnes) mais présente une incidence en constante hausse en raison de l'augmentation de la pratique de la musculation et du cross-fit en particulier.<sup>19</sup> Elle est classiquement associée à un mécanisme de supination et de flexion excentrique contre résistance.

En cas de rupture, l'athlète rapporte en dehors de l'aspect esthétique lié à la rétraction proximale du galbe musculaire,

une perte de force en flexion mais surtout en supination de l'avant-bras.

Cliniquement, le test du crochet (hook-test) permet de distinguer une rupture complète avec une disparition du tendon du biceps à la fosse antécubitale. La sensibilité du test peut être augmentée si l'on considère également une palpation douloureuse du tendon comme une suspicion de rupture. Le test de provocation bicipitale (biceps provocation test) présente cependant de meilleures sensibilité et spécificité pour les ruptures partielles.<sup>20</sup>

En cas de rupture complète, le traitement chirurgical est indiqué chez le patient actif et sportif et lui permet une reprise du sport avec 97,5% de chances.<sup>19</sup> Il existe une large variabilité de techniques chirurgicales globalement équivalentes en termes de rerupture et de retour au sport. Notre préférence est un double abord permettant une réinsertion anatomique du tendon et d'optimiser la récupération de force en supination de l'avant-bras.<sup>21</sup> Devant des lésions partielles, le traitement de choix reste plus controversé et des indications opératoires devant des lésions de plus de 50% en échec de traitement conservateur sont retenues.<sup>22</sup>

### Rupture du triceps distal

La rupture de l'insertion distale du tendon du triceps représente moins de 1% des ruptures tendineuses du membre supérieur.<sup>23</sup> Elle est la conséquence soit d'un traumatisme direct ou d'une contraction excentrique forcée.<sup>24,25</sup> Cette lésion affecte principalement les athlètes masculins (ratio

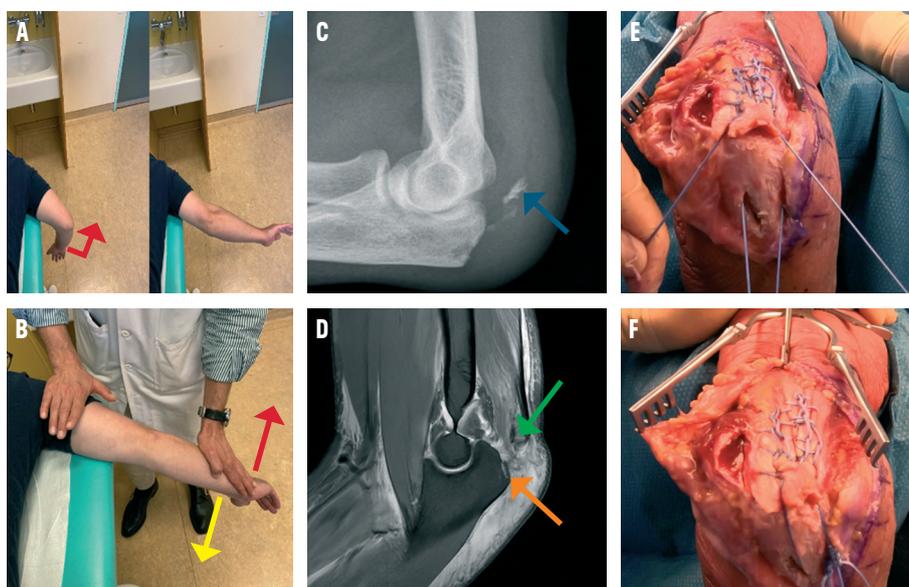
homme/femme de 11/1). Elle touche en particulier les sportifs pratiquant la musculation, les sports de contact ou des activités nécessitant des mouvements explosifs et soudains de l'avant-bras.<sup>26,27</sup> Il faut rechercher à l'anamnèse l'utilisation de corticostéroïdes, ou d'autres pathologies favorisant les tendinopathies comme le diabète et l'insuffisance rénale chronique.

Du point de vue anatomique, l'insertion distale se compose: d'une insertion tendineuse centrale sur l'olécrâne, d'une insertion musculaire profonde et d'une expansion latérale en continuité avec les fascia superficiel du muscle anconé et antébrachial, s'insérant distalement sur la face radiale de l'ulna proximal.<sup>28</sup> Cette expansion latérale explique pourquoi le diagnostic peut être manqué lors de l'examen clinique initial, le patient gardant la possibilité d'effectuer une extension de son coude. Il est de ce fait important d'examiner l'extension avec le bras au-dessus de la tête ou en décubitus ventral. Finalement, la sensibilité est améliorée en testant la force en extension terminale contre résistance qui va focaliser l'examen sur l'attache tendineuse centrale sur l'olécrâne (figure 3B). Enfin, le testing de la force en extension coude fléchi permet d'identifier une avulsion des fibres musculaires profondes moins fréquemment rencontrée dans la pratique clinique.

La radiographie standard du coude peut mettre en évidence une avulsion osseuse du triceps (fleck sign) et la présence d'une tendinopathie calcifiante concomitante. L'imagerie de choix est l'IRM qui est le gold standard pour évaluer l'intégrité du tendon, l'étendue de la déchirure et l'implication des structures environnantes.

**FIG 3** Cas clinique d'une rupture du triceps distal

**A.** Examen clinique: le patient doit faire une extension du coude contre gravité. En cas de rupture du triceps distal, il reste capable de faire ce mouvement par l'intermédiaire de l'expansion latérale qui reste en continuité avec le fascia superficiel du muscle anconé et le fascia antébrachial. **B.** Examen clinique: le coude est placé en flexion de 20-30°. Le patient exerce une extension active du coude (flèche rouge). Le clinicien exerce une résistance en flexion à la face ulnaire de l'avant-bras (flèche jaune). Le test est positif quand le patient présente une force diminuée par rapport au côté controlatéral. **C.** Image radiographique du coude droit de profil, retrouvant une avulsion osseuse de l'insertion du tendon du triceps distal (flèche bleue). **D.** Image d'IRM pondération T2 du coude droit en coupe sagittale, retrouvant le moignon tendineux du triceps (flèche verte), à distance de son insertion (flèche orange). **E.** et **F.** Images peropératoires, montrant la réinsertion transosseuse du tendon du triceps distal sur son «footprint».



Devant une rupture complète de l'attache tendineuse olécrânienne, la prise en charge chez l'athlète est chirurgicale. Une réinsertion doit être réalisée en phase aiguë, soit dans les trois semaines qui suivent la lésion, la réinsertion chronique nécessitant une chirurgie complexe de reconstruction par auto ou allogreffe avec une récupération plus lente de la fonction (figure 4).<sup>24</sup> Face à des ruptures partielles de moins de 50%, la prise en charge chirurgicale doit également être discutée avec l'athlète, étant donné qu'une chirurgie secondaire expose le sportif à des résultats moins satisfaisants.<sup>27</sup>

Le cas d'un patient de 25 ans, victime d'une chute en trampoline avec un mécanisme d'extension du coude est présenté dans la figure 3.

### ÉPERON OLÉCRÂNIEN

Les éperons olécrâniens représentent une excroissance de tissu osseux au niveau de l'insertion tendineuse centrale et

superficielle du triceps sur l'olécrâne. Les éperons olécrâniens sont une pathologie relativement commune, principalement chez les travailleurs de force et les individus soumis à des traumatismes répétés en extension du coude. Ils sont souvent associés à des pathologies inflammatoires telles que les bursites olécrâniennes et les tendinites du triceps.<sup>29</sup>

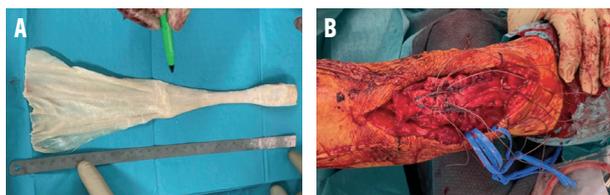
Cliniquement, les patients rapportent des douleurs à la face postérieure du coude, principalement lors de l'extension contre résistance. L'arc douloureux se présente typiquement entre 100 et 130° de flexion. Dans le cas d'éperons volumineux, ils peuvent être directement palpables lors de l'examen clinique et devenir symptomatiques de façon aiguë à la suite d'un traumatisme direct sur le coude, avec une fracture à la base de l'éperon olécrânien. Ils peuvent également être associés à une avulsion du tendon du triceps, l'examen d'imagerie de choix sera donc l'IRM.

Le traitement initial est conservateur avec du repos relatif lors des phases inflammatoires, une adaptation des activités et de la physiothérapie pour étirement et renforcement du triceps. En cas d'échec du traitement conservateur bien mené pour une période de 3 mois, une excision chirurgicale peut être proposée. Elle consiste en une excision de l'éperon associée à une réinsertion du triceps si indiquée. Les résultats postopératoires sont favorables, la récurrence de l'éperon ayant été décrite mais peu commune.

Le cas d'un patient de 47 ans en consultation une année après un traumatisme du coude est décrit dans la figure 5. Il ressent une gêne persistante lors de l'extension terminale du coude dans sa pratique sportive (badminton).

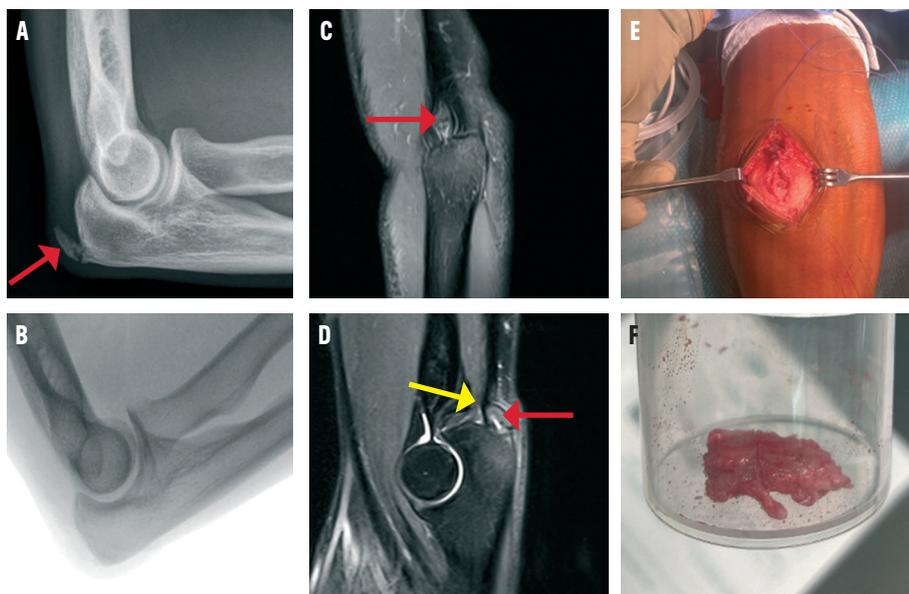
**FIG 4** Reconstruction par allogreffe du tendon du triceps

A. Image peropératoire de l'allogreffe du tendon d'Achille. B. Image peropératoire après reconstruction par allogreffe du tendon du triceps.



**FIG 5** Cas clinique d'un éperon olécrânien

A. Image radiographique du coude gauche de profil, retrouvant un éperon olécrânien (flèche rouge). B. Image fluoroscopique peropératoire après la résection de l'éperon olécrânien. C. et D. Image d'IRM coude en pondération T2 en coupe coronale (C.) et sagittale (D.), retrouvant l'éperon olécrânien (flèche rouge, C. et D.) créant un conflit avec le tendon du triceps (flèche jaune). E. Image peropératoire, montrant le statut post-résection de l'éperon olécrânien. F. Image peropératoire de l'éperon olécrânien réséqué.



## CONCLUSION

Les pathologies de l'épaule et du coude sont fréquentes chez les sportifs, particulièrement dans les sports de lancer et au-dessus de l'horizontale. L'épaule instable douloureuse et le conflit postéro-interne doivent être bien connus des praticiens afin de permettre un diagnostic correct. Il est également essentiel de ne pas négliger les lésions moins fréquentes, comme les ruptures du grand pectoral, des tendons du biceps et du triceps distal, pouvant être invalidantes pour l'athlète et nécessitant une prise en charge précoce. Celle-ci est en effet cruciale pour assurer un rétablissement fonctionnel optimal et un retour rapide au sport.

**Conflit d'intérêts:** les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

ORCID ID:

L. Englebert: <https://orcid.org/0009-0009-7520-0078>

R. Kohlprath: <https://orcid.org/0000-0001-5487-0130>

A. Traverso: <https://orcid.org/0000-0002-2059-8746>

X. Lannes: <https://orcid.org/0000-0002-6698-4028>

P. Goetti: <https://orcid.org/0000-0001-7243-2118>

## IMPLICATIONS PRATIQUES

- Dans la population urbaine, 30% des lésions de l'épaule sont secondaires à la pratique sportive.
- L'épaule instable douloureuse se caractérise par des douleurs lors du test d'appréhension sans instabilité subjective ressentie.
- Le conflit postéro-interne de l'épaule est une pathologie spécifique des sports de lancer.
- En cas de suspicion clinique de rupture du tendon du muscle grand pectoral, celle-ci doit être bien précisée au radiologue afin que l'IRM couvre bien sa zone d'insertion sur l'humérus.
- Les ruptures des tendons du biceps distal et du triceps chez les sportifs nécessitent une prise en charge chirurgicale précoce.

1 Lamprecht M, Fischer A, Stamm HP. Sport Suisse 2014. Activité et consommation sportives de la population suisse. Macolin: Office fédéral du sport OFSPO. 2014.

2 Enger M, Skjaker SA, Nordsletten L, et al. Sports-related acute shoulder injuries in an urban population. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019 Aug 1;5(1):e000551.

3 Schwank A, Blazey P, Asker M, et al. 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2022 Jan;52(1):11-28.

4 Bak K. Nontraumatic glenohumeral instability and coracoacromial impingement in swimmers. *Scand J Med Sci Sports*. 1996 Jun;6(3):132-44.

5 Öztürk M, Cunningham G, Holzer N. Prise en charge d'un premier épisode de luxation antéro-inférieure de l'épaule chez l'athlète. *Rev Med Suisse*. 2018 Jul 11;14(613):1326-31.

6 \*Goetti P, Vauclair F, Becce F, Farron A. Prise en charge des lésions de la coiffe des rotateurs: choisir la meilleure option pour le patient. *Rev Med Suisse*. 2021 Dec 15;17(763):2166-72.

7 \*Lannes X, Traverso A, Wehrli L, Goetti P. Douleurs latérales du coude chez l'adulte: algorithme de prise en charge. *Rev Med Suisse*. 2023 Dec 13;19(854):2336-43.

8 Beighton P, Horan F. Orthopaedic

aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 1969 Aug;51(3):444-53.

9 Goetti P, Denard PJ, Collin P, et al. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions. *EFORT Open Rev*. 2020 Sep 10;5(8):508-18.

10 \*\*Boileau P, Zumstein M, Balg F, et al. The unstable painful shoulder (UPS) as a cause of pain from unrecognized antero-inferior instability in the young athlete. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011 Jan;20(1):98-106.

11 \*\*Corpus KT, Camp CL, Dines DM, et al. Evaluation and treatment of internal impingement of the shoulder in overhead athletes. *World J Orthop*. 2016 Dec 18;7(12):776-84.

12 Freehill MT, Mannava S, Higgins LD, et al. Thrower's Exostosis of the Shoulder: A Systematic Review With a Novel Classification. *Orthop J Sports Med*. 2020 Jul 14;8(7):2325967120932101.

13 \*\*Bodendorfer BM, McCormick BP, Wang DX, et al. Treatment of Pectoralis Major Tendon Tears: A Systematic Review and Meta-analysis of Operative and Nonoperative Treatment. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2020 Feb 6;8(2):2325967119900813.

14 ElMaraghy AW, Devereaux MW. A systematic review and comprehensive classification of pectoralis major tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012 Mar;21(3):412-22.

15 \*Kircher J, Ziskoven C, Patzer T, et al.

Surgical and nonsurgical treatment of total rupture of the pectoralis major muscle in athletes: update and critical appraisal. *Open Access J Sports Med*. 2010 Oct 11;1:201-5.

16 Nagda SH, Cohen SB, Noonan TJ, et al. Management and outcomes of latissimus dorsi and teres major injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 2011 Oct;39(10):2181-6.

17 Donohue BF, Lubitz MG, Kremchek TE. Sports Injuries to the Latissimus Dorsi and Teres Major. *Am J Sports Med*. 2017 Aug;45(10):2428-35.

18 Erickson BJ, Chalmers PN, Waterman BR, et al. Performance and return to sport in elite baseball players and recreational athletes following repair of the latissimus dorsi and teres major. *J Shoulder Elbow Surg*. 2017 Nov;26(11):1948-54.

19 Thomas JR, Lawton JN. Biceps and Triceps Ruptures in Athletes. *Hand Clin*. 2017 Feb 1;33(1):35-46.

20 Caekebeke P, Meglic U, van den Bekerom MPJ, van Riet R. Evaluation of clinical tests for partial distal biceps tendon ruptures and tendinitis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022 Mar;31(3):532-6.

21 Stockton DJ, Tobias G, Pike JM, et al. Supination torque following single- versus double- incision repair of acute distal biceps tendon ruptures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019 Dec;28(12):2371-8.

22 Bauer TM, Wong JC, Lazarus MD.

Is nonoperative management of partial distal biceps tears really successful? *J Shoulder Elbow Surg*.

2018 Apr;27(4):720-5.

23 Mair SD, Isbell WM, Gill TJ, Schlegel TF, Hawkins RJ. Triceps tendon ruptures in professional football players.

*Am J Sports Med*. 2004 Mar;32(2):431-4.

24 Demirhan M, Ersen A. Distal triceps ruptures. *EFORT Open Rev*. 2017 Mar 13;1(6):255-9.

25 Kocalkowski C, Carter R, Peach C. Triceps tendon rupture: repair and rehabilitation. *Shoulder Elbow*.

2018 Jan;10(1):62-5.

26 Balazs GC, Brelin AM, Dworak TC, et al. Outcomes and complications of triceps tendon repair following acute rupture in American military personnel. *Injury*.

2016 Oct;47(10):2247-51.

27 van Riet RP, Morrey BF, Ho E, O'Driscoll SW. Surgical treatment of distal triceps ruptures. *J Bone Joint Surg Am*.

2003 Oct;85(10):1961-7.

28 Keener JD, Chafik D, Kim HM, Galatz LM, Yamaguchi K. Insertional anatomy of the triceps brachii tendon. *J Shoulder Elbow Surg*.

2010 Apr;19(3):399-405.

29 Reilly D, Kamineni S. The olecranon spur. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Jun 1;24(6):980-7.

\* à lire

\*\* à lire absolument

# Pathologies du pied et de la cheville: savoir prescrire la bonne imagerie

Dr IGOR GOSSUIN<sup>a</sup>, Dre VALENTINA LONGHINO<sup>a</sup>, Dre CANELLE BAKOTA-MORRISON<sup>a</sup> et Pr XAVIER CREVOISIER<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2024; 20: 2407-13 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2407

Les pathologies ostéoarticulaires du pied et de la cheville sont un motif de consultation fréquent chez les médecins de premier recours. Cet article, qui porte sur les sept groupes de pathologies du pied et de la cheville les plus souvent rencontrées en cabinet, a pour objectif de guider les praticiens dans la prescription d'un bilan radiologique initial adapté à l'établissement du bon diagnostic et pouvant être utilisé par la suite par le spécialiste sans répétition de l'examen. Ceci optimise la collaboration entre le médecin de premier recours et le spécialiste dans la prise en charge du patient, diminue les coûts et évite une irradiation superflue.

## Foot and ankle pathologies: how to prescribe the right imaging

*Musculoskeletal diseases of the foot and ankle are common reasons for primary care consultations. The purpose of this article, which focuses on the seven most common foot and ankle pathologies seen in general practice, is to help general practitioners perform an initial radiological assessment that allows for a correct diagnosis and can then be used by the specialist without the need for repeat imaging. This approach optimizes collaboration between the general practitioner and the specialist, reduces costs, and avoids unnecessary patient radiation.*

## INTRODUCTION

Les pathologies ostéoarticulaires représentent 20 à 25% des consultations chez le médecin de premier recours.<sup>1,2</sup> Parmi elles, 11% concernent le pied et la cheville, et 30% de ces patients seront adressés à un spécialiste.<sup>1,3</sup> En tant que spécialistes, nous sommes souvent confrontés, lorsque nous recevons un patient adressé par un confrère, à un bilan radiologique initial inapproprié, comprenant des clichés de qualité insuffisante, des incidences non exploitables et des examens mal ciblés, ce qui ne nous permet d'établir ni le diagnostic ni le plan de traitement.

Le but de cet article est d'aider le médecin de premier recours à prescrire d'emblée l'imagerie adéquate pour les pathologies du pied et de la cheville les plus fréquentes, afin d'optimiser la collaboration avec le spécialiste et la prise en charge du patient.<sup>2</sup>

En plus des pathologies courantes, nous avons sollicité huit médecins généralistes pour identifier celles nécessitant des éclaircissements sur le bilan initial. Ainsi, sept groupes ont été retenus et sont détaillés ci-après.

Il est à noter que l'imagerie des traumatismes du pied et des entorses aiguës de la cheville a déjà été abordée par notre équipe à l'occasion de deux publications récentes dans la présente revue.<sup>4,5</sup>

## IMAGERIE DU PIED ET DE LA CHEVILLE

D'une façon générale, la radiologie conventionnelle est utilisée en première intention. Les examens complémentaires sont prescrits en fonction de la pathologie à rechercher ou à préciser.

La *radiographie conventionnelle* inclut les incidences face/profil de la cheville et face/profil/oblique du pied. Les clichés doivent être réalisés en charge afin d'évaluer le comportement du pied lorsqu'il est soumis à une sollicitation naturelle. Il est ainsi possible d'apprécier l'intégrité osseuse, les rapports articulaires, les axes, les signes indirects d'instabilité ou d'insuffisance ligamentaire/tendineuse, ainsi que les atteintes des tissus mous (tuméfactions et épanchements articulaires).<sup>6</sup> Les exceptions à cette règle sont l'incidence oblique du pied et les radiographies du pied traumatisé, qui sont réalisées en décharge.

La *radioscopie* sert de complément aux radiographies. Malgré une définition inférieure, elle est pratique et polyvalente et permet d'effectuer des manœuvres diagnostiques dynamiques. Elle est utilisée dans le cadre de ponctions et d'infiltrations, ainsi qu'aux urgences et au bloc opératoire comme outil de contrôle immédiat d'un geste de réduction ou d'ostéosynthèse.<sup>7</sup>

Le *CT-scan* (CT) est prescrit en deuxième intention pour l'évaluation ciblée de l'os et des rapports articulaires. Grâce à son excellente résolution osseuse, il permet de déceler des fractures ou des avulsions ligamentaires passées inaperçues au bilan radiographique. Le spécialiste l'utilise pour comprendre les atteintes osseuses complexes et planifier les interventions chirurgicales. Il est également utile pour évaluer un pied dégénératif ou malformatif avant une correction chirurgicale, ainsi que pour vérifier la consolidation osseuse après une fracture ou une arthrodeuse.

L'*IRM* est indiquée pour l'évaluation des tissus mous, tels que les ligaments, tendons et cartilage (typiquement pour

<sup>a</sup>Service d'orthopédie et de traumatologie, Département de l'appareil locomoteur, Centre hospitalier universitaire vaudois, 1011 Lausanne  
igor.gossuin@chuv.ch | valentina.longhino@chuv.ch | canelle.bakota-morrison@chuv.ch  
xavier.crevoisier@chuv.ch

les lésions ostéochondrales), des atteintes musculaires, des kystes, des tumeurs, ainsi que de certaines lésions de l'os spongieux (comme les fractures de fatigue ou les contusions osseuses).

L'ultrasonographie (US) est pratique et peu coûteuse mais elle nécessite une grande expertise technique. Bien que moins holistique et plus difficile à interpréter par le non-radiologue, elle permet d'évaluer la continuité et la qualité des tissus mous, d'analyser les structures de manière dynamique et elle aide à la réalisation de ponctions ou d'infiltrations ciblées.<sup>8,9</sup>

Le SPECT-CT (single-photon emission tomography-computed tomography) consiste à coupler une scintigraphie (SPECT) à un CT. Un produit radioactif, couplé à une molécule du métabolisme, est injecté au patient. L'émission de ce produit est mesurée et les zones d'hypermétabolisme sont corrélées aux zones de souffrance dont la localisation peut être déterminée avec précision. Il s'agit d'un examen de spécificité élevée, dont les résultats doivent être rigoureusement corrélés à la clinique.<sup>10</sup>

Le **tableau 1** résume les indications, avantages et inconvénients des diverses modalités d'imagerie du pied et de la cheville.

## PATHOLOGIES ET MODALITÉS D'IMAGERIE INDIQUÉES

### Fasciite plantaire

La *fasciite plantaire* est une pathologie courante, chronique et dégénérative qui affecte l'aponévrose plantaire. Elle est fréquente dans la population féminine entre 45 et 65 ans.<sup>11</sup> Son diagnostic est essentiellement basé sur la clinique; les patients ressentent une douleur plantaire médiale du talon, reproductible à la palpation et à la dorsiflexion passive de la

cheville et des orteils.<sup>11,12</sup> L'imagerie n'est pas indiquée dans le diagnostic initial mais elle s'avère utile lorsque les symptômes sont réfractaires à un traitement conservateur. Dans ce cas, des radiographies de face et de profil du pied en charge sont demandées en premier lieu. Sur le profil, un éperon calcanéen (ou épine de Lenoir) est parfois observé (**figure 1A**). Ce dernier peut également être découvert fortuitement chez des personnes ne souffrant d'aucune pathologie plantaire. Sa résection n'est en aucun cas un remède à la douleur. De manière concomitante ou secondaire, l'IRM ou l'US peuvent confirmer une inflammation de l'insertion du fascia plantaire et exclure une autre cause de douleur au talon, comme une fracture de fatigue du calcanéus ou une tendinopathie d'Achille. Ces deux examens montrent un épaississement de l'aponévrose plantaire (**figure 1B**). L'IRM a l'avantage de révéler un œdème calcanéen à l'origine du fascia plantaire. Cependant, elle ne devrait être prescrite que par un praticien familiarisé avec cette pathologie, afin d'éviter un examen sans conséquence thérapeutique.<sup>2</sup>

### Pathologies du tendon d'Achille

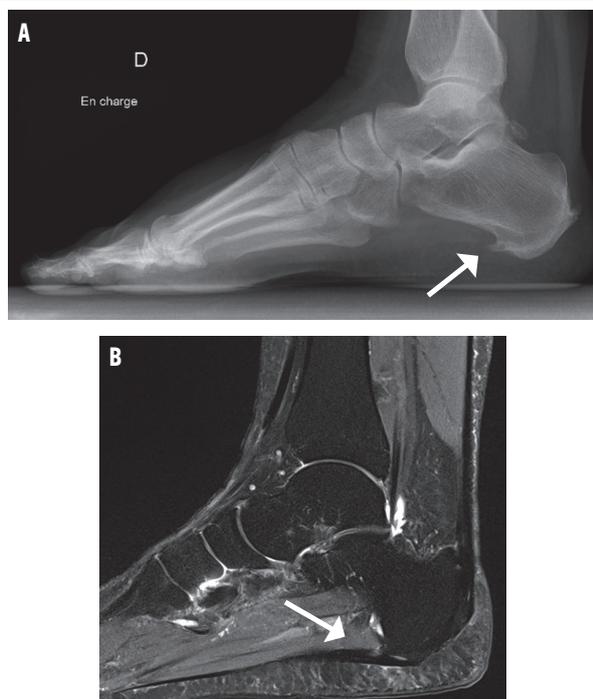
La *tendinopathie d'Achille* est une affection courante de sursollicitation du tendon, fréquente chez les sportifs, en particulier chez les coureurs.<sup>13</sup> Le diagnostic est clinique. Le patient présente des douleurs sur le trajet ou au niveau de l'insertion du tendon d'Achille lors des activités physiques. Ces dernières sont atténuées lors de la mise au repos. La palpation est douloureuse et peut révéler des voussures ou un œdème. Dans certains cas, une protubérance osseuse est palpée à l'insertion calcanéenne et un raccourcissement des chaînes postérieures est constaté.<sup>13,14</sup> Des radiographies de profil du pied en charge sont utiles car elles peuvent mettre en évidence une déformation du pied, une excroissance de Haglund ou une enthésopathie ossifiante (**figure 2A**). L'US et l'IRM (**figure 2B**) complètent le bilan lorsqu'un débridement

**TABLEAU 1** Principales modalités d'imagerie du pied et de la cheville

Modalité	Indications principales	Avantages	Inconvénients
<b>Radiographies en charge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilan de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faciles à effectuer</li> <li>Peu coûteuses</li> <li>Évaluation de l'intégrité osseuse, des rapports articulaires et des axes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu d'informations sur les tissus mous</li> </ul>
<b>CT-scan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prescrit en 2<sup>e</sup> intention pour l'évaluation ciblée de l'os et des rapports articulaires</li> <li>Bilan préopératoire</li> <li>Bilan de la consolidation osseuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne définition osseuse</li> <li>Reconstruction 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût élevé</li> <li>Peu d'informations sur les tissus mous</li> </ul>
<b>Radioscopie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manœuvres diagnostiques dynamiques</li> <li>Aide aux ponctions et infiltrations</li> <li>Contrôle d'un geste de réduction ostéo-articulaire ou d'ostéosynthèse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratique</li> <li>Polyvalente</li> <li>Rapide</li> <li>Dynamique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition moins élevée que celle de la radiographie conventionnelle</li> </ul>
<b>Ultrasonographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation des tissus mous</li> <li>Manœuvres diagnostiques dynamiques</li> <li>Aide aux ponctions et infiltrations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratique</li> <li>Peu coûteuse</li> <li>Rapide</li> <li>Dynamique</li> <li>Évaluation fonctionnelle et comparative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessite des machines récentes</li> <li>Opérateur-dépendante</li> <li>Pas de bilan osseux</li> <li>Moins holistique que l'IRM</li> </ul>
<b>IRM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation des tissus mous</li> <li>Évaluation du cartilage et de l'os spongieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne définition des tissus mous, de l'os spongieux et du cartilage</li> <li>Holistique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût élevé</li> <li>Moins bonne définition des structures osseuses que celle du CT</li> </ul>
<b>SPECT-CT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Précision d'une pathologie ostéoarticulaire insuffisamment définie par le CT et/ou l'IRM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détection précise des zones de souffrance ostéoarticulaires</li> <li>Spécificité élevée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût élevé</li> <li>Complexité de l'interprétation des résultats</li> <li>Usage de substance radioactive</li> </ul>

**FIG 1** Fasciite plantaire

Sur l'incidence de profil du pied en charge, un éperon calcanéen, ou une épine de Lenoir, est parfois mis en évidence (A). Cette particularité morphologique n'est toutefois pas la cause de la douleur et aussi souvent présente chez des individus asymptomatiques. À l'IRM (B), il est possible de mettre en évidence un aspect épaissi de l'aponévrose plantaire et parfois un œdème calcanéen jouxtant l'origine du fascia plantaire, ce qui objective la souffrance osseuse.



chirurgical est envisagé, afin d'évaluer l'état du tendon ainsi que la présence d'une inflammation de la bourse préachilléenne ou d'un œdème calcanéen à l'insertion tendineuse.<sup>14</sup>

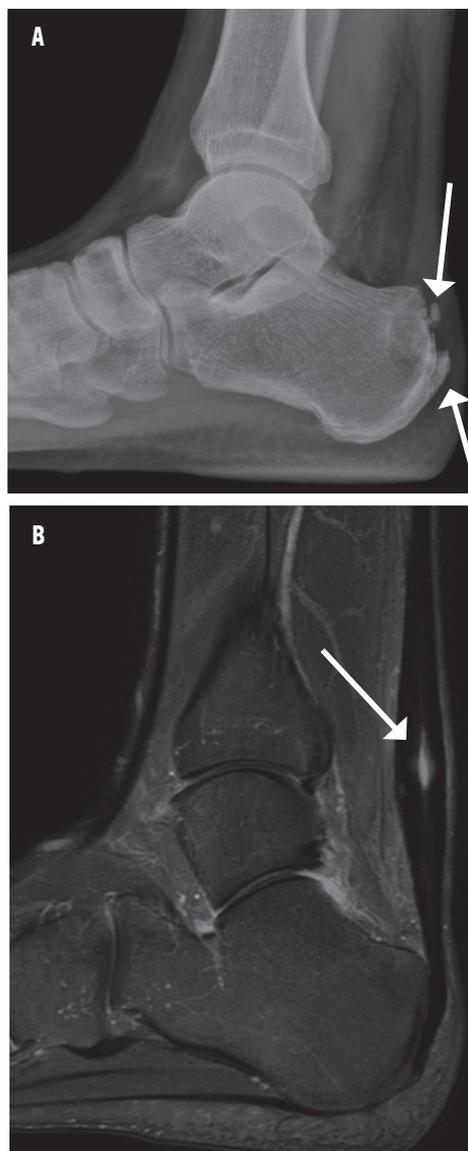
Les ruptures du tendon d'Achille sont souvent consécutives à un effort d'accélération brusque ou à la réception d'un saut, avec parfois un claquement audible au moment de la rupture.<sup>15</sup> Le diagnostic est clinique, avec une tuméfaction de la région du corps tendineux, un hématome de part et d'autre de la coque talonnière, une solution de continuité à hauteur de la rupture, une perte de flexion plantaire spontanée en décubitus ventral (pieds dépassant de la table) et un test de Thompson positif.<sup>4</sup> L'imagerie comprend une radiographie de face et de profil de la cheville afin d'exclure un arrachement osseux au niveau du calcanéus. Un examen complémentaire par US ou IRM est uniquement indiqué en cas de doute diagnostique.<sup>15</sup>

### Pathologies métatarso-phalangiennes

L'hallux valgus est la déformation évolutive la plus courante de l'avant-pied. Il repose sur une prédisposition génétique et affecte davantage les femmes que les hommes. L'imagerie se limite à des radiographies de face et de profil du pied en charge, afin d'apprécier son comportement au sol sous la sollicitation naturelle (figure 3). Le chirurgien peut ainsi planifier la correction chirurgicale chez les patients symptomatiques.<sup>16</sup>

**FIG 2** Tendinopathie achilléenne

Sur ce cliché radiologique de profil du pied en charge, les flèches indiquent les calcifications d'une enthésopathie ossifiante du tendon d'Achille. B. L'IRM permet d'objectiver l'état du tendon d'Achille dans les cas de tendinopathie et apporte une aide à la planification opératoire. La flèche indique ici une zone inflammatoire.



L'hallux rigidus est synonyme d'arthrose de la 1<sup>re</sup> articulation métatarso-phalangienne. L'imagerie inclut des radiographies de face et de profil du pied en charge, sur lesquelles sont appréciés l'axe du 1<sup>er</sup> rayon, l'ostéophytose dorsale, ainsi que l'espace articulaire métatarso-phalangien. Un cliché du pied en incidence oblique permet de mieux localiser la zone d'amincissement articulaire, en particulier si les deux premiers clichés sont peu pathologiques. Ce bilan radiographique suffit à la décision thérapeutique qui, en présence d'un ostéophyte dorsal avec un espace articulaire conservé, consiste en une résection de l'ostéophyte (chéilectomie), alors qu'en cas d'arthrose plus avancée, la fusion de l'articulation (arthrodèse) est la solution de choix.<sup>17,18</sup>

**FIG 3** Imagerie de l'avant-pied

Les radiographies de face (A) et de profil (B) du pied sont l'examen radiologique de choix pour les pathologies de l'avant-pied, incluant l'hallux valgus, l'hallux rigidus, les orteils en griffe et les métatarsalgies. Elles permettent d'apprécier le comportement du pied au sol sous la sollicitation naturelle.



Les orteils en griffe et en marteau résultent d'une faiblesse de la capsule métatarso-phalangienne plantaire due à la surcharge des rayons mineurs, souvent associée à un hallux valgus ou rigidus. Bien que le diagnostic soit clinique, une radiographie de face et de profil du pied en charge est nécessaire pour analyser la déformation et planifier la chirurgie.

**Névralgie de Morton**

La névralgie de Morton résulte de l'irritation du nerf digito-plantaire entre les têtes métatarsiennes, affectant le plus fréquemment les 3<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> espaces intermétatarsiens.<sup>19</sup> Le diagnostic est clinique. Le patient décrit une sensation de «caillou dans la chaussure», ainsi que des douleurs de type brûlures et/ou piqûres au niveau de l'avant-pied, qui sont reproductibles à la palpation sagittale de l'espace interdigital atteint.<sup>19,20</sup> La radiographie de face et de profil du pied en charge est importante pour exclure une pathologie osseuse. Plusieurs méthodes diagnostiques sont utilisées par les spécialistes, selon leurs préférences. Pour certains, une atténuation des symptômes après infiltration de l'espace intermétatarsien concerné permet de poser le diagnostic et d'initier d'emblée le traitement. D'autres ont recours à l'US ou à l'IRM. L'US est un bon examen s'il est effectué par un radiologue expérimenté. Elle permet des manœuvres dynamiques (simulation de la charge pour indiquer les zones de compression nerveuse) et guide les infiltrations. L'IRM se fait en décubitus ventral. En plus de son coût élevé, elle produit malheureusement

de nombreux faux négatifs, ce qui la rend peu spécifique.<sup>21</sup> L'IRM est plutôt prescrite en dernière intention pour documenter la taille et la localisation des cas réfractaires aux traitements conservateurs en vue d'une chirurgie.<sup>22</sup>

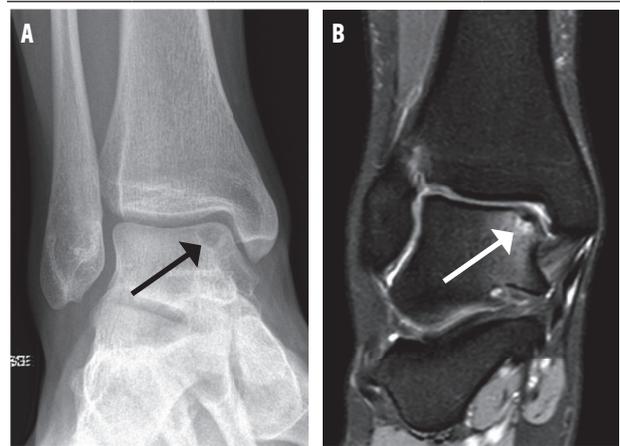
**Pathologies de la cheville (entorses et instabilité)**

L'entorse de cheville survient la plupart du temps lors d'un mécanisme d'inversion et de rotation interne de l'arrière-pied. Même après un examen clinique rigoureux, il est impossible d'exclure une fracture, raison pour laquelle une radiographie de face et de profil de la cheville est indiquée. Si un doute subsiste, un CT complète le bilan. Comme les lésions ligamentaires de la cheville font principalement l'objet d'un traitement conservateur initial, l'IRM a peu de conséquences thérapeutiques et n'est pas indiquée d'emblée, hormis dans trois situations: suspicion de lésion du ligament deltoïde sur la base de l'anamnèse et de l'examen clinique (entorse en éversion et tuméfaction douloureuse péri-malléolaire interne); suspicion de luxation des tendons péroniers (ressaut autour de la malléole externe lors de l'éverson active); suspicion d'une lésion ostéocondrale sur les radiographies standard (figure 4). Dans ces cas, l'IRM fait partie du bilan initial, car une chirurgie précoce peut être indiquée.

L'instabilité de la cheville s'installe dans 10 à 20% des cas après une entorse. Les patients signalent une sensation de lâchage latéral de l'articulation, une appréhension en terrain irrégulier et des entorses à répétition, le tout souvent associé à des douleurs chroniques. L'imagerie initiale inclut des radiographies de face et de profil de la cheville en charge pour évaluer les rapports ostéoarticulaires et mettre en évidence des arrachements osseux ou des corps libres. En complément, une IRM peut être prescrite pour évaluer les atteintes ligamentaires et/ou tendineuses, ainsi que pour déceler une possible lésion ostéocondrale, présente dans 10 à 20% des cas.

**FIG 4** Lésions ostéocondrales

Dans le diagnostic des entorses de cheville, l'IRM n'est généralement prescrite qu'en deuxième intention, après la réalisation de radiographies de face et de profil de la cheville en charge. L'IRM est toutefois prescrite d'emblée en cas de suspicion de lésion ostéocondrale, de lésion du ligament deltoïde ou de luxation des tendons péroniers. Cette image met en évidence une lésion ostéocondrale supéro-médiale du talus suspectée à la radiographie (A) et confirmée à l'IRM (B).



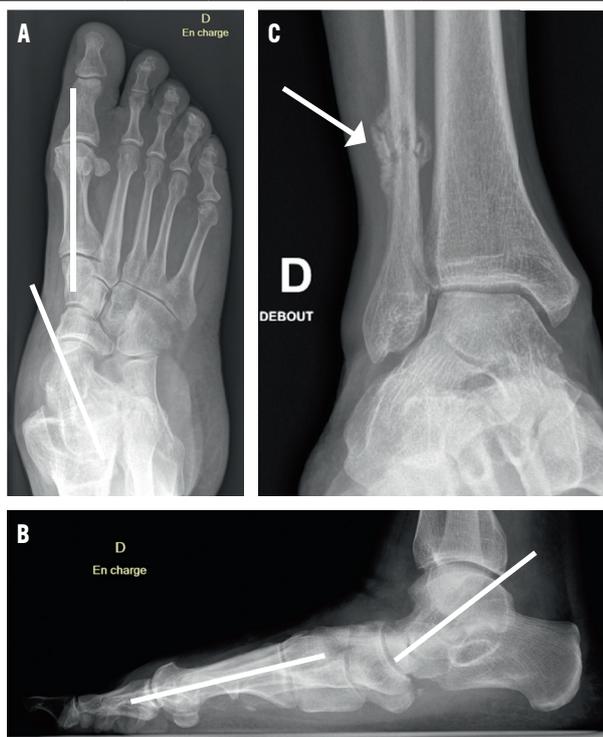
### Troubles statiques (pied plat et pied creux)

Le *pied plat* est une condition physiologique chez environ 20% de la population. Lorsqu'il s'installe au cours de la vie, il est dit «acquis» ou «pathologique» et évolue en tant que déformation tridimensionnelle (planus, valgus et abductus). Le bilan radiologique consiste en des radiographies de face et de profil du pied en charge afin d'objectiver la déformation et son évolution à l'aide de mesures simples, telles que l'angle de Meary et l'angle de couverture talo-naviculaire (figure 5). Une radiographie de face de la cheville en charge est indiquée, car la déformation engendre des contraintes pathologiques pouvant provoquer une usure asymétrique de l'articulation.<sup>23</sup> Ce bilan suffit pour établir le plan de traitement. Un CT à la recherche d'altérations articulaires peut être réalisé pour orienter soit vers une chirurgie fonctionnelle, soit vers une chirurgie stabilisatrice. Pour les cas rapidement évolutifs ou consécutifs à un traumatisme, des atteintes tendineuses et ligamentaires sont recherchées à l'IRM.

Le *pied creux* peut être structurel, mais il résulte le plus souvent d'un déséquilibre musculaire. Des radiographies de face et de profil du pied en charge permettent d'apprécier la déformation et son évolution sur la base des mêmes mesures que pour le pied plat. Le spécialiste jugera de la nécessité d'un CT ou d'une IRM en fonction des conséquences thérapeutiques.

**FIG 5** Troubles statiques

Le pied plat est documenté par des radiographies de face (A) et de profil (B) du pied en charge. Celles-ci permettent d'objectiver la déformation à l'aide de mesures simples, comme l'angle de Meary (angle entre le talus et le premier métatarsien). Il est également recommandé de prescrire une radiographie de face de la cheville en charge (C), car la déformation en valgus du pied engendre des contraintes pathologiques de la cheville pouvant provoquer une usure asymétrique de cette articulation, voire une fracture de fatigue de la fibula, comme dans notre exemple.



### Arthropathies dégénératives de la cheville, des articulations sous-taliennes, de Chopart et de Lisfranc

L'*arthrose de la cheville* est, dans la plupart des cas, post-traumatique; elle se manifeste par des douleurs tibio-taliennes antérieures, un empâtement et une diminution de l'amplitude articulaire.<sup>9</sup> Le bilan radiologique initial inclut des radiographies de face et de profil de la cheville en charge. Elles permettent d'apprécier les signes classiques de l'arthrose, la congruence articulaire et la présence d'une déformation en valgus/varus. Lorsque la clinique est suspecte et la radiographie peu démonstrative, l'IRM est l'examen idéal pour évaluer l'état cartilagineux et la souffrance de l'os sous-chondral (œdème) et exclure une lésion ostéochondrale. Un CT est prescrit en vue de la planification chirurgicale. Il met en évidence les zones d'usure ou de conflit articulaire et évalue le stock osseux afin de pouvoir poser l'indication d'une chirurgie conservatrice, prothétique ou d'arthrodèse.<sup>24,25</sup>

L'*arthrose de l'articulation sous-talienne* est consécutive à une fracture intra-articulaire du calcaneus dans 60 à 70% des cas.<sup>26</sup> Les patients souffrent de douleurs sous-malléolaires, exacerbées lors de la marche en terrain irrégulier en raison des contraintes d'inversion et d'éversion sur l'arrière-pied. Des radiographies en charge de la cheville de face et du pied de profil constituent le bilan initial. L'IRM permet d'objectiver des altérations articulaires dans les cas où la clinique est parlante mais la radiographie peu expressive.

**FIG 6** Arthrose du médio-pied

Les altérations liées à une arthrose du Lisfranc peuvent être visualisées sur des clichés de face (A) et de profil (B) du pied en charge. Toutefois, une incidence oblique du pied (C) est un complément utile, car elle permet de placer le rayon dans l'axe de l'interligne articulaire et donc de mieux visualiser chaque articulation du Lisfranc.



TABLEAU 2

## Résumé des examens radiologiques indiqués pour chaque pathologie

Pathologie	Examens complémentaires recommandés
Fasciite plantaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil du pied en charge</li> <li>• IRM en 2<sup>e</sup> intention</li> </ul>
Pathologies du tendon d'Achille (tendinopathies et ruptures)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de profil de la cheville en charge</li> <li>• IRM en 2<sup>e</sup> intention, en particulier pour les pathologies dégénératives</li> <li>• IRM pour confirmer une rupture si clinique douteuse</li> </ul>
Pathologies métatarsophalangiennes (hallux valgus, hallux rigidus, orteils en griffe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil du pied en charge ± incidence oblique</li> </ul>
Névralgie de Morton et métatarsalgies de transfert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil du pied en charge et incidence oblique</li> <li>• IRM ou US en 2<sup>e</sup> intention pour documenter la présence d'un syndrome de Morton, sa taille et sa localisation</li> <li>• US pour une infiltration ciblée</li> </ul>
Lésions ligamentaires de la cheville (entorse, instabilité chronique)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil de la cheville en charge</li> <li>• CT si suspicion de lésion osseuse à la radiographie</li> <li>• IRM d'emblée si suspicion de lésion ostéocondrale récente, de lésion du ligament deltoïde et de luxation des tendons péroniers; examen de 2<sup>e</sup> intention en cas d'instabilité chronique</li> </ul>
Troubles statiques (pied creux/pied plat)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil du pied en charge</li> <li>• Si évolution rapide, IRM à la recherche d'une pathologie tendineuse</li> </ul>
Arthropathies dégénératives de la cheville, des articulations sous-taliennes, de Chopart et de Lisfranc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiographies de face et de profil du pied et de la cheville en charge</li> <li>• IRM en 2<sup>e</sup> intention si suspicion de lésions cartilagineuses et/ou ligamentaires</li> <li>• CT pour une visualisation osseuse adéquate, surtout dans les atteintes du médio-pied</li> </ul>

L'arthrose du Chopart et du Lisfranc provoque des douleurs du médio-pied. Les altérations articulaires peuvent être visualisées sur des clichés radiologiques de face et de profil du pied en charge, complétés par une incidence oblique (figure 6). Néanmoins, qualifier et quantifier ces arthroses reste compliqué, raison pour laquelle le CT fait souvent partie du bilan initial. Le spécialiste peut parfois prescrire un SPECT-CT afin d'établir le plan de traitement chirurgical.

Le tableau 2 résume les principaux examens radiologiques indiqués pour les pathologies sélectionnées par nos collègues médecins de premier recours.

## CONCLUSION

L'imagerie ciblée est essentielle pour le diagnostic et la prise en charge des pathologies du pied et de la cheville. L'objectif

du médecin de premier recours est de prescrire une imagerie adéquate afin d'éviter des erreurs diagnostiques et des traitements inappropriés et d'adresser le patient au spécialiste avec un bilan radiologique ne devant pas être répété.

Le bilan radiologique initial des pathologies du pied et de la cheville inclut des radiographies conventionnelles en charge, sauf en cas de traumatisme. Le CT est l'examen de deuxième intention pour l'évaluation osseuse, en particulier quand une fracture est suspectée mais non objectivée par la radiographie standard. L'IRM est l'examen de choix pour l'évaluation des tissus mous, tels que les tendons, ligaments et cartilage. L'US et la radioscopie permettent des manœuvres dynamiques et aident à contrôler plusieurs gestes techniques. Elles sont limitées en termes de définition des images et sont «opérateur-dépendantes». Le SPECT-CT peut s'avérer utile pour identifier des altérations structurelles non détectées par les méthodes classiques mais l'interprétation des résultats doit être rigoureuse pour éviter des conclusions erronées; la prescription de cet examen est du ressort du spécialiste.

Le bilan radiologique de base, lorsqu'il est adéquat, permet d'améliorer la précision diagnostique et guide efficacement les décisions thérapeutiques, assurant une prise en charge optimale du patient, une réduction de son exposition aux radiations et une diminution des coûts.

**Conflit d'intérêts:** les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

**Remerciements:** les auteurs remercient les Drs Noémie Rapin, Fanny Salamin, Alice Benani, Silja Leiser, Andra Dumitrascu, Luc Ho K-Sing, Claire Demareux et Joelle Suillot pour leurs réponses à notre questionnaire, ainsi que la Dre Laura Beer pour la relecture du manuscrit.

**ORCID ID:**

I. Gossuin: <https://orcid.org/0009-0008-6935-0064>

X. Crevoisier: <https://orcid.org/0000-0001-6085-9085>

## IMPLICATIONS PRATIQUES

- La prescription d'un bilan d'imagerie initial adéquat permet d'optimiser la prise en charge du patient et la collaboration avec le spécialiste, d'économiser des coûts et d'éviter des irradiations inutiles.
- Les radiographies conventionnelles en charge sont la modalité d'imagerie initiale de choix dans la plupart des pathologies du pied et de la cheville.
- Les examens plus spécifiques et aussi plus coûteux, comme l'IRM et le CT, doivent être prescrits de manière ciblée et, en général, seulement en deuxième intention.

1 Keavy R, Horton R, Al-Dadah O. The prevalence of musculoskeletal presentations in general practice: an epidemiological study. *Fam Pract.* 2023 Feb 9;40(1):68-74.

2 Pasta G, Polizzi A, Annunziata S, et al. Patients with Musculoskeletal Disorders Presenting to the Emergency Department: The COVID-19 Lesson. *Int J Environ Res Public Health.* 2022

May 1;19(10):5891.

3 Jordan K, Clarke AM, Symmons DPM, et al. Measuring disease prevalence: a comparison of musculoskeletal disease using four general practice consultation databases. *Br J Gen Pract.* 2007 Jan;57(534):7-14.

4 \*\*Gilliéron P, Martin J, Longhino V, et al. Traumatismes du pied aux urgences: attention à trois lésions pièges. *Rev Med*

Suisse 2023 Dec 13;19(854):2357-62.

5 \*\*Heutschi-Öztürk H, Gilliéron P, Stanekova K, et al. Entorses de cheville: six pièges à connaître. *Rev Med Suisse.* 2021 Dec 15;17(763):2180-6.

6 \*Wybier M, Mathieu P, Morvan G, et al. Musculoskeletal radiology: ankle and foot in adults. *J Radiol.* 2008 May;89(5 Pt 2):711-36.

7 \*Gould N. Graphing the adult foot and

ankle. *Foot Ankle.* 1982 Jan;2(4):213-9.

8 Bordalo M, Felipe de Paula Correa M, Yamashiro E. High-resolution ultrasound of the Foot and Ankle. *Foot Ankle Clin.* 2023 Sep;28(3):697-708.

9 Rawool NM, Nazarian LN. Ultrasound of the ankle and foot. *Semin Ultrasound CT MR.* 2000 Jun;21(3):275-84.

10 Groshar D, Gorenberg M, Ben-Haim S, Jerusalem J, Liberson A. A. Lower

extremity scintigraphy: the foot and ankle. 1998 Jan;28(1):62-77.  
 11 Thompson JV, Saini SS, Reb CW, et al. Diagnosis and management of plantar fasciitis. J Am Osteopath Assoc. 2014 Dec;114(12):900-6.  
 12 Goff JD, Crawford R. Diagnosis and Treatment of Plantar Fasciitis. Am Fam Physician. 2011 Sep 15;84(6):676-82.  
 13 Magnan B, Bondi M, Pierantoni S, Samaila E. The pathogenesis of Achilles tendinopathy: a systematic review. Foot Ankle Surg. 2014 Sep;20(3):154-9.  
 14 Von Rickenbach KJ, Borgstrom H, Tenforde A, Borg-Stein J, McInnis KC. Achilles Tendinopathy: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. Curr Sports Med Rep. 2021 Jun 1;20(6):327-34.  
 15 \*\*Neumayer F, Assal M, Crevoisier X. Diagnostic et traitement de la rupture du tendon d'Achille. Rev Med Suisse.

2012 Jul 25;8(349):1490-5.  
 16 Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, et al. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 1: Hallux Valgus. J Foot Ankle Surg. 2003 May-Jun;42(3):112-23.  
 17 Galois L, Hemmer J, Ray V, Sirveaux F. Surgical options for hallux rigidus: state of the art and review of the literature. Eur J orthop Surg Traumatol. 2020 Jan;30(1):57-65.  
 18 Santos Silva M, Rodrigues-Pinto R, Barros LH, Sousa A, et al. Artrotese versus artroplastia da primeira articulação metatarsofalângica no tratamento do hallux rigidus – Estudo comparativo de pacientes selecionados apropriadamente. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2020 Jan-Feb;55(1):40-7.  
 19 Di Caprio F, Meringolo R, Shehab Eddine M, et al. Morton's interdigital

neuroma of the foot: A literature review. Foot and Ankle Surg. 2018 Apr;24(2):92-8.  
 20 Mak MS, Chowdhury R, Johnson R. Morton's neuroma: review of anatomy, pathomechanism, and imaging. Clin Radiol. 2021 Mar;76(3):235.e15-235.e23.  
 21 Bignotti B, Signori A, Sormani MP, et al. Ultrasound versus magnetic resonance imaging for Morton neuroma: systematic review and meta-analysis. Eur Radiol. 2015 Aug 22;25(8):2254-62.  
 22 Thomson L, Aujla RS, Divall P, Bhatia M. Non-surgical treatments for Morton's neuroma: A systematic review. Foot and Ankle Surgery. 2020 Oct 1;26(7):736-43.  
 23 Henry JK, Shakked R, Ellis SJ. Adult-Acquired Flatfoot Deformity. Foot and Ankle Orthop. 2019 Jan 16;4(1):2473011418820847.

24 Herrera-Pérez M, Valderrabano V, Godoy-Santos AL, et al. Ankle osteoarthritis: comprehensive review and treatment algorithm proposal. EFORT Open Rev. 2022 Jul 5;7(7):448-59.  
 25 Adukia V, Mangwani J, Issac R, Hussain S, Parker L. Current concepts in the management of ankle arthritis. J Clin Orthop Trauma. 2020 May-Jun;11(3):388-98.  
 26 Banerjee S, Gupta A, Elhence A, Choudary R. Arthroscopic Subtalar Arthrodesis as a Treatment Strategy for Subtalar Arthritis: A Systematic Review. J Foot Ankle Surg. 2021 Sep-Oct;60(5):1023-28.

\* à lire  
 \*\* à lire absolument

# The SFITS

## state-of-the-art surgical training, research, and innovation center

La SFITS est un centre de formation 5-étoiles, une plateforme multidisciplinaire entièrement équipée et adaptée à toutes les spécialités chirurgicales et interventionnelles, et un environnement de recherche et d'innovation, sans risque pour le patient.

- Nous avons le savoir-faire spécialisé, l'équipe de professionnels et les ressources gérées éthiquement, pour concevoir et accueillir vos événements : ateliers pratiques, événements hybrides, tests de conception, conférences et symposium, transmissions live depuis le bloc opératoire, vidéos pédagogiques, lancement de produits...

Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4  
 CH - 1205 Genève  
 sfits@sfits.ch | +41 22 322 9100



www.sfits.ch

SWISS  
 FOUNDATION  
 FOR INNOVATION  
 AND TRAINING  
 IN SURGERY



SFITS  
 ACADEMY

### SFITS Academy

Développez vos connaissances et améliorez vos gestes chirurgicaux, dans un centre d'excellence en formation chirurgicale.



Consultez nos parcours de formation

### SFITS Online Library

Soutenez votre pratique au quotidien, où et quand vous le souhaitez, à votre rythme, avec nos modules e-learning.



Accédez à notre bibliothèque digitale

Accrédités par la Société Suisse de Chirurgie.

### SFITS Accelerator Program

Nous soutenons le développement et la croissance de start-ups dans le but de faire progresser la chirurgie et la médecine interventionnelle au travers de technologies et de solutions innovantes.



Contactez-nous pour en connaître les détails

## QCM D'AUTO-ÉVALUATION

## Testez vos connaissances...

**Pathologies du pied et de la cheville: savoir prescrire la bonne imagerie***(voir article p. 2407)*

1. Un patient de 30 ans consulte pour des douleurs de cheville associées à une instabilité externe chronique. Quel bilan prescrivez-vous?
- A. Une ultrasonographie de cheville à la recherche de lésions ligamentaires
  - B. Des radiographies de la cheville face/profil en charge pour obtenir une information de base sur les rapports ostéoarticulaires
  - C. Une IRM en première intention pour objectiver les lésions tendineuses et ligamentaires
  - D. Un CT en première intention pour documenter les arrachements osseux

**Ablation de matériel d'ostéosynthèse: une chirurgie à ne pas sous-estimer***(voir article p. 2393)*

4. Dans quelle(s) situation(s) une ablation de matériel d'ostéosynthèse est-elle nécessaire?
- A. Une gêne lors du port de sac à dos après une ostéosynthèse de clavicule chez un patient sportif
  - B. Une infection chronique de matériel d'ostéosynthèse de cheville chez une patiente active de 72 ans
  - C. Un déficit d'extension de 10° et douleur en regard de l'olécrane après ostéosynthèse par plaque chez une patiente de 37 ans
  - D. Une palpation en sous-cutané d'une plaque de malléole externe, chez un patient sportif

**Pathologies fréquentes de l'épaule et du coude chez le sportif***(voir article p. 2400)*

2. À propos des pathologies de l'épaule et du coude chez les sportifs, quelle(s) est (son) la (les) réponse(s) correcte(s)?
- A. Les patients présentant une épaule instable douloureuse sont généralement de jeunes sportifs hyperlaxes
  - B. La rupture du tendon du grand pectoral est typique chez les sportifs de raquette
  - C. Le traitement conservateur d'une rupture combinée des grands dorsal et rond offre un retour au sport équivalent à la chirurgie
  - D. L'extension active du coude exclut une lésion du tendon du triceps

**Pseudarthrose septique des os longs***(voir article p. 2387)*

5. Parmi les affirmations suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s)?
- A. La pseudoarthrose septique peut être exclue si le patient ne présente pas de fistule ni de syndrome inflammatoire
  - B. Lors de la prise en charge chirurgicale, il faut minimum 3 prélèvements profonds provenant de différentes régions de la fracture
  - C. Le traitement des pseudarthroses septiques implique un débridement chirurgical et le remplacement du matériel d'ostéosynthèse
  - D. Le traitement peut se faire en un ou deux temps selon l'étendue de l'infection et la stabilité mécanique

**Concept d'alignement coronal dans la prothèse totale de genou***(voir article p. 2370)*

3. Parmi les affirmations suivantes concernant l'alignement coronal dans la prothèse totale de genou, laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s)?
- A. L'objectif du MA est d'obtenir un axe hanche-genou-cheville neutre, peu importe l'anatomie native du patient
  - B. Le KA a pour objectif de restaurer l'alignement natif, basé sur l'anatomie articulaire, l'usure cartilagineuse et l'obliquité de l'interligne articulaire préarthrosique
  - C. Le FA ne tient pas compte de la balance ligamentaire
  - D. Le rKA ne modifie pas l'anatomie native du patient dans la majorité des cas

**Quand opérer une rupture du tendon du moyen fessier?***(voir article p. 2380)*

6. Dans quelle(s) situation(s) une chirurgie de réparation du tendon du moyen fessier devrait-elle être proposée?
- A. En première intention pour une lésion dégénérative
  - B. Pour un patient avec une faible demande fonctionnelle
  - C. Lors de bursite trochantérienne
  - D. Lors de signe de Trendelenburg positif
  - E. Lors de mobilité de hanche réduite avec une rotation interne diminuée

Réponses correctes:  
1B, 2AC, 3ABD, 4ABC, 5BCD, 6D

# Santé-environnement

## Enseigner la santé planétaire aux professionnels de la santé

CAMILLE SAINT-ETIENNE, ANOUK BÉRUBÉ et THIerno DIALLO

Rev Med Suisse 2024; 20: 2415-17 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2415

### INTRODUCTION

La santé humaine est étroitement liée à la santé animale et à la biodiversité, illustrant ainsi le concept d'interconnexion.<sup>1</sup> Un exemple pour représenter cette interconnexion pourrait être le verdissement urbain. En effet, cela apporte de nombreux bénéfices pour la santé mentale et physique des personnes et favorise la conservation de la biodiversité dans les villes.<sup>2</sup> Cependant, sans des mesures d'atténuation urgentes, efficaces et équitables, les changements climatiques vont continuer de menacer cette santé globale.<sup>3</sup> Il est donc nécessaire d'adopter des approches transdisciplinaires telles que la «santé planétaire», qui intègrent la notion d'interconnexion.<sup>4-6</sup> La santé planétaire vise à atteindre le plus haut niveau de santé, de bien-être et d'équité à l'échelle mondiale, en apportant une attention particulière aux systèmes humains (politiques, économiques et sociaux), et naturels de la Terre.<sup>7</sup> De ce fait, adopter une approche transdisciplinaire en santé planétaire impliquerait de fusionner des savoirs issus de multiples disciplines et de promouvoir la collaboration entre différents secteurs.<sup>8</sup> Cela permettrait notamment de renforcer l'efficacité à long terme des réponses de gestion aux risques sanitaires.<sup>6</sup> Ainsi pour assurer la mise en œuvre de la santé planétaire, la formation des professionnels de la santé en exercice et des étudiants en santé est identifiée comme essentielle.<sup>7,9,10</sup> Les professionnels de la santé doivent être préparés à apporter des changements systémiques afin d'atténuer la crise écologique et s'y adapter.<sup>10</sup>

### FORMATIONS DISPONIBLES POUR LES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ EN SANTÉ PLANÉTAIRE

À ce jour, des formations académiques et continues en santé planétaire sont

disponibles pour les professionnels de la santé. Seulement, il semblerait qu'elles soient principalement proposées par des pays occidentaux de l'Europe de l'Ouest et les États-Unis.<sup>11,12</sup> De plus, il paraîtrait que l'offre de formation se composerait majoritairement de cours de courte durée, souvent dispensés sur des plateformes en ligne. Il existe en effet peu de programmes d'études de premier cycle et de cycles supérieurs.<sup>11</sup> Seulement 15% des écoles de médecine auraient intégré les notions de changement climatique et de santé dans leur programme d'études.<sup>13</sup> Par ailleurs, les formations infirmières et médicales semblent privilégiées par rapport à celles des autres professionnels de la santé pour l'accessibilité des cours au sein de leur programme éducatif.<sup>11</sup> Toutefois, la déclaration de consensus de l'«Association for Medical Education in Europe» (AMEE) insiste sur la nécessité que tous les professionnels de la santé soient formés à la santé planétaire.<sup>10</sup> Chaque discipline de la santé est essentielle et devrait bénéficier d'une base de connaissances propre à son domaine.<sup>10,11</sup>

### CONNAISSANCES À ENSEIGNER EN SANTÉ PLANÉTAIRE AUX PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ

Dans l'enseignement de la santé planétaire, trois domaines de connaissances ont été identifiés comme particulièrement prioritaires pour les professionnels de la santé. Ils concernent la science de la santé planétaire et des changements climatiques, l'atténuation des effets négatifs des soins de santé sur l'environnement, ainsi que l'adaptation aux effets réels et attendus des changements climatiques sur les soins de santé et les résultats en matière de santé.<sup>14</sup> Des experts soulignent également l'importance d'accorder davantage d'attention aux perspectives autoch-

tones.<sup>10,14</sup> En effet, enseigner la santé planétaire demanderait une combinaison des modes de savoir, tant autochtones qu'occidentaux, afin de produire des cobénéfices pour les individus, les communautés et notre planète.<sup>15,16</sup> Il existe présentement des articles scientifiques sur les perspectives autochtones en santé planétaire et l'importance du processus de décolonisation des savoirs.<sup>17,18</sup> Cette littérature pourrait être utilisée pour enrichir l'enseignement de la santé planétaire, y compris dans des pays comme la Suisse, qui n'abritent pas de communautés autochtones.

Les savoirs traditionnels autochtones, développés sur des milliers d'années grâce à l'enracinement naturel de ces communautés, ont permis d'entretenir activement de vastes écosystèmes à travers des relations réciproques.<sup>19,20</sup> Malgré la diversité des savoirs entre ces peuples, ils partagent cette vision commune qui soutient que la Terre-Mère offre tout ce qui est nécessaire pour vivre durablement. Ils soulignent l'importance de ne prendre que le nécessaire et de toujours exprimer de la gratitude pour ce qui est donné.<sup>20</sup> Un profond respect est voué à toutes les entités humaines et non humaines.<sup>17</sup> Ainsi, avec l'intégration de ces savoirs ancestraux, la santé planétaire «s'entend comme la santé et le bien-être de la Terre-Mère et de l'humanité en tant que partie inextricable des écosystèmes naturels» (Traduction par les auteurs).<sup>21</sup> Le principe d'interconnectivité entre la santé des peuples et l'environnement naturel y est central.<sup>16,21</sup> Il devrait donc être intégré au cœur des contenus de formation,<sup>10,15,16</sup> en complément des domaines de connaissances sur la santé planétaire, les stratégies d'adaptation et d'atténuation. En effet, comme la déconnexion à la nature serait l'une des causes principales des changements environnementaux d'origine humaine,<sup>22</sup> son enseignement revêt une grande importance.<sup>15</sup>

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE POUR ENSEIGNER CES CONNAISSANCES AUX PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ

Pour enseigner aux professionnels de la santé le concept de santé planétaire, la pédagogie critique freirienne est une source d'inspiration.<sup>15</sup> En effet, Freire a développé la pédagogie de la praxis, dite transformative.<sup>23</sup> Celle-ci vise à transformer des structures sociales en encourageant la réflexion critique et l'action. En revanche, il est remis en question le concept d'éducation bancaire, où le rôle des apprenants se limite à recevoir, classer et accumuler des connaissances déposées par un enseignant considéré comme détenteur du savoir.<sup>23,24</sup> Au contraire, l'apprentissage transformateur demande aux éducateurs de valoriser les expériences de vie et les idées que les apprenants apportent dans l'environnement d'apprentissage. L'éducateur joue alors le rôle de guide et de co-apprenant dans le processus de découverte des savoirs.<sup>25</sup> En pédagogie de la praxis, l'éducation à la santé planétaire aurait donc trois composantes à développer chez les apprenants: le sentiment de compassion sous la forme d'une volonté à agir, la connaissance de la pluralité épistémique et la réflexion amenant à l'esprit critique.<sup>15</sup>

L'intégration des arts dans les programmes d'études des professions de santé peut, par exemple, stimuler la réflexion individuelle et collective. Les images photographiques, en particulier, sont un outil efficace pour explorer et partager des pensées et des émotions.<sup>26,27</sup> Les films documentaires sur les changements climatiques ont également été utilisés comme outils pédagogiques.<sup>28,29</sup> Les arts visuels ou du spectacle, ainsi que diverses pratiques de pleine conscience et de réflexion, peuvent aussi favoriser une communication délibérée, ouverte et curieuse, qui enrichit les échanges, ravive l'attention, suscite la compassion et permet une véritable reconnexion avec l'environnement.<sup>30</sup> Par ailleurs, l'éducation en plein air peut encourager les individus à explorer de nouvelles façons de raconter la relation de l'humain avec le monde naturel.<sup>31</sup> Raconter des récits d'innovations réussies et porteurs de grandes idées culturelles peut également transformer les croyances et les normes.<sup>25</sup> Ainsi, pour répondre à la crise environnementale mondiale, il est essentiel d'adopter une vision écologique qui reconnaît notre rôle au sein du vivant, tout en utilisant toutes les méthodes créatives et innovantes disponibles pour accomplir la transformation requise au sein de notre société.<sup>5</sup>

## CONCLUSION

La santé planétaire est une approche intéressante grâce à sa vision holistique de la santé. Elle favorise la reconnexion avec la nature tout en intégrant la diversité des savoirs. Les professionnels de la santé, en tant que piliers de ce domaine, jouent un rôle précurseur dans la promotion de ce concept. Pour les préparer à cette mission, il est nécessaire d'enseigner avec des méthodes pédagogiques innovantes et créatives favorisant le développement de la connaissance, de la réflexion et de la compassion.

### « L'ESSENTIEL POUR LA TRANSFORMATION »

- Intégrer le principe d'interconnexion à la nature dans des contenus de formation pour les professionnels de la santé.
- Développer une approche pédagogique de la praxis dans l'enseignement.
- Les méthodes pédagogiques innovantes et créatives sont à privilégier.

### SOUMETTRE UN TEXTE

Soumettez un texte traitant d'un sujet en lien avec la santé et l'environnement. Pour les thématiques et le format, merci de vous référer à l'encadré au bas du texte de présentation de la rubrique (Senn N. Nouvelle rubrique: «Santé-environnement». Rev Med Suisse 2024;20:601-2; DOI: 10.53738/REVME.2024.20.866.601). Les textes sont à envoyer à: [redaction@medhyg.ch](mailto:redaction@medhyg.ch)

- 1 Parmesan C, Morecroft MD, Trisurat Y, et al. Terrestrial and Freshwater Ecosystems and Their Services. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [En ligne]. p. 197-377. Disponible sur: [www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter02.pdf](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter02.pdf)
- 2 Berry P, Schnitter R. La santé des Canadiens dans un climat en changement: Faire progresser nos connaissances pour agir [En ligne]. Ottawa, Canada: Santé Canada; 2022. (Cité le 8 février 2024). Disponible sur: <https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/fulle.web&search1=R=329522>
- 3 Shukla PR, Skea J, Reisinger A, et al. IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [En ligne]. Disponible sur: [www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf)
- 4 Buse CG, Oestreicher JS, Ellis NR, et al. Public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. *J Epidemiol Community Health*. 2018 May;72(5):420-5.

- 5 Renowden C, Beer T, Mata L. Exploring integrated ArtScience experiences to foster nature connectedness through head, heart and hand. *People Nat*. 2022;4(2):519-33.
- 6 Trisos CH, Adekan IO, Totin E, et al. Africa. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [En ligne]. Disponible sur: [www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter09.pdf](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter09.pdf)
- 7 Whitmee S, Haines A, Beyrer C, et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet*. 2015 Nov 14;386(10007):1973-2028.
- 8 Dambre C, Strack Diaz JG, Orhan R, et al. Working toward a transdisciplinary approach to teaching and learning planetary health—A collective reflection. *Front Public Health* [En ligne]. 2022 Dec 5. (Cité le 30 juillet 2024). Disponible sur: [www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.1039736/full](http://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.1039736/full)
- 9 McLean M, Madden L, Maxwell J, et al. Planetary Health: Educating the Current and Future Health Workforce. In: Nestel D, Reedy G, McKenna L, Gough S. *Clinical Education for the Health Professions: Theory and Practice*. Singapore: Springer Nature, 2020; p. 815-44. (Cité le 1<sup>er</sup> août 2024). DOI: 10.1007/978-981-15-3344-0\_121.
- 10 \*Shaw E, Walpole S, McLean M, et al. AMEE Consensus Statement: Planetary health and education for sustainable healthcare. *Med Teach*. 2021 Mar;43(3):272-86.
- 11 \*Asaduzzaman M, Ara R, Afrin S, Meiring JE, Saif-Ur-Rahman KM. Planetary Health Education and Capacity Building for Healthcare Professionals in a Global Context: Current Opportunities, Gaps and Future Directions. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 18;19(18):11786.
- 12 Tiitta I, Cubelo F, McDermott-Levy R, Jaakkola JJK, Kuosmanen L. Climate change integration in nursing education: A scoping review. *Nurse Educ Today*. 2024 Aug;139:106210.
- 13 Omrani OE, Dafallah A, Paniello Castillo B, et al. Envisioning planetary health in every medical curriculum: An international medical student organization's perspective. *Med Teach*. 2020 Oct;42(10):1107-11.
- 14 Levett-Jones T, Catling C, Cheer S, et al. Achieving consensus on the essential knowledge and skills needed by nursing students to promote planetary health and sustainable healthcare: A Delphi study. *J Adv Nurs*. 2024; epub ahead of print.
- 15 \*\*Redvers N, Guzmán CAF, Parkes MW. Towards an educational praxis for planetary health: a call for transformative, inclusive, and integrative approaches for learning and relearning in the Anthropocene. *Lancet Planet Health*. 2023 Jan;7(1):e77-85.
- 16 Guzmán CAF, Aguirre AA, Astle B, et al. A framework to guide planetary health education. *Lancet Planet Health*. 2021 May;5(5):e253-e255.
- 17 \*Redvers N, Celidwen Y, Schultz C, et al. The determinants of planetary health: an Indigenous consensus perspective. *Lancet Planet Health*. 2022 Feb;6(2):e156-e163.
- 18 Jones R, Reid P, Macmillan A. Navigating fundamental tensions towards a decolonial relational vision of planetary health. *Lancet Planet Health*. 2022 Oct;6(10):e834-e841.
- 19 Redvers N, Poelina A, Schultz C, et al. Indigenous Natural and First Law in Planetary Health. *Challenges*. 2020;11(2):29.
- 20 Poland B, Mashford-Pringle A, Bowra A. Many lenses for planetary health: seeding citizen engagement for sustainable futures visioning with new ways of seeing. *Can J Public Health*. 2020 Dec;111(6):901-11.
- 21 IUHPE. Waiora – Indigenous Peoples' Statement for Planetary Health and Sustainable Development [En ligne]. Rotorua; 2019. Disponible sur: [www.iuhpe.org/images/CONFERENCES/world2019/Indigenous\\_People\\_statement\\_final.pdf](http://www.iuhpe.org/images/CONFERENCES/world2019/Indigenous_People_statement_final.pdf)
- 22 Zylstra MJ, Knight AT, Esler KJ, Le Grange LLL. Connectedness as a Core Conservation Concern: An Interdisciplinary Review of Theory and a Call for Practice.

Springer Sci Rev. 2014;2(1):119-43.

23 Freire P. Pedagogy of the oppressed. 30th anniversary edition. New York: Continuum, 2005; 183 p.

24 Shah DRK. Conceptualizing and Defining Pedagogy. J Res Method Educ. 2021;11(1):6-29.

25 Lange EA. Transformative Learning for Sustainability. In: Leal Filho W. Encyclopedia of Sustainability in Higher Education. Berlin: Springer Nature, 2019.

26 Wald HS, Norman DR, Walker J. Reflection through the arts: focus on photography to foster reflection in a health care context. *Living Beyond – an interactive photographic exhibit*. Reflective Pract. 2010;11(4):545-63.

27 Brand G, Miller K, Wise S, et al. Depth of Field: Using photographs and narratives to explore and reflect on ageing. Reflective Pract. 2016;17(6):676-80.

28 Abebe N, Bailey E, Radu R. Film as a pedagogical tool for climate change and mental health nursing education. Int J Ment Health Nurs. 2023 Dec;32(6):1503-8.

29 Bieniek-Tobasco A, McCormick S, Rimal RN, et al. Communicating climate change through documentary film: imagery, emotion, and efficacy. Clim Change. 2019 May;154(4):1-18.

30 Rappeport A, Lin J. Experiential Ecological and Art-Based Practices for Reconnecting with Mother Earth and with Each Other. In: Desai A, Nguyen HN, editors.

Global Perspectives on Dialogue in the Classroom: Cultivating Inclusive, Intersectional, and Authentic Conversations [En ligne]. Cham: Springer International Publishing, 2021; p. 115-29. (Cité le 9 août 2024). DOI: 10.1007/978-3-030-89043-8\_9.

31 Mitten D. Connections, Compassion, and Co-healing: The Ecology of Relationships. In: Malone KA, Truong S, Gray T, editors. Reimagining Sustainability in Precarious Times [En ligne]. Singapore: Springer, 2017; p. 173-86. (Cité le 25 juillet 2024). DOI: 10.1007/978-981-10-2550-1\_12.

\* à lire

\*\* à lire absolument

---

#### CAMILLE SAINT-ETIENNE

Etudiante au Master en Santé publique, Faculté de médecine, Université Laval, Québec, G1V 0A6  
camille.saint-etienne.1@ulaval.ca

---

#### ANOUC BÉRUBÉ

Infirmière clinicienne, Master en sciences infirmières, Professionnelle de recherche, Faculté des sciences infirmières, Université Laval, Québec, G1V 0A6  
anouk.berube.1@ulaval.ca

---

#### DR THIerno DIALLO

Professeur adjoint, Faculté des sciences infirmières, Université Laval, Québec, G1V 0A6  
thierno.diallo@fsi.ulaval.ca

# Image en dermato

ALEXANDRE CAMPANELLI et CHRISTOPHE HSU

Rev Med Suisse 2024; 20: 2418-9 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2418



(Avec permission).

Une femme de 78 ans présente une éruption cutanée au niveau de l'aîne depuis trois semaines, apparue au cours d'une radiothérapie du bassin droit pour un carcinome ovarien. Elle est suivie depuis 9 ans pour un carcinome séreux et papil-

laire des deux ovaires, stade FIGO IIIB, traité par chirurgie, chimiothérapie, puis hormonothérapie. En raison de la progression pelvienne de la maladie tumorale, avec une compression de la veine iliaque droite entraînant un lymphœdème majeur de tout le membre inférieur, elle bénéficie d'une radiothérapie de 39 Gy, administrée en 13 séances de 3 Gy. Un frottis recherchant une infection à herpès ou à zona s'est révélé négatif. Malgré l'application d'une crème antifongique à base de clotrimazole, puis d'une association bétaméthasone-gentamicine topique, aucune amélioration n'est constatée, ce qui motive la demande d'un avis dermatologique. L'examen phy-

sique de la région inguinale révèle de multiples papules et nodules érythémateux, fermes, indolores au toucher, et confluent en plaques infiltrées. Par endroits, l'épiderme présente des ulcérations superficielles. Une biopsie cutanée est réalisée pour analyse histologique.

Quel diagnostic est le plus probable?

- Des nodules de lymphangiome.
- Des métastases cutanées.
- Une radiodermite.
- Un pyoderma gangrenosum.
- Une mycose profonde.

Réponse b : des métastases cutanées



## À PROPOS DES MÉTASTASES CUTANÉES

Les métastases cutanées font référence à la propagation de cellules cancéreuses d'une tumeur maligne interne à la peau. Cela se produit lorsque les cellules cancéreuses se détachent de la tumeur primaire et migrent à travers la circulation sanguine ou le système lymphatique jusqu'à la peau. Alors que la plupart des tumeurs malignes peuvent entraîner des métastases cutanées, certains cancers sont plus susceptibles de le faire que d'autres. Le mélanome, le cancer du sein, les cancers des sinus nasaux, du larynx, de la cavité buccale, des reins, des ovaires, du col de l'utérus et du pancréas font partie des cancers primaires les plus susceptibles de provoquer des métastases cutanées. Toutefois, en chiffre absolu, les métastases les plus fréquentes proviennent du cancer du sein, du poumon, du côlon, ainsi que du mélanome. L'incidence des métastases cutanées varie, on estime que 3 à 10% des patients atteints de tumeurs malignes primitives présentent cette complication.

Les signes et symptômes des métastases cutanées se manifestent souvent

par des nodules fermes, ronds ou ovales à proximité du site tumoral primaire. Ces nodules peuvent varier en taille et en texture, allant de petites lésions de couleur peau à des nodules plus grands, fermes ou indurés. Dans certains cas, les métastases cutanées peuvent s'ulcérer. Des présentations spécifiques de métastases cutanées comprennent le carcinome érysipéloïde et celui en cuirasse (sclérodermiforme). Elles peuvent varier en taille, allant de petites lésions jusqu'à des tumeurs plus grandes et avoir une couleur semblable à la peau avoisinante, être érythémateuses, voire même avoir un teint bleu ou noir dans les cas de métastases de mélanome.

Chez les femmes, environ 70% des métastases cutanées proviennent du cancer du sein, tandis que chez les hommes, les cancers du poumon, du côlon, de la peau (mélanome) et de la cavité buccale sont des sources plus fréquentes. L'âge et le sexe d'un individu peuvent influencer la fréquence des métastases cutanées dans certains cancers primitifs, bien que les raisons exactes de ces variations ne soient pas entièrement comprises. La détection et le diagnostic précoces des métastases

cutanées sont cruciaux car ils peuvent avoir un impact considérable sur le pronostic et orienter les décisions de traitement. La dermoscopie et les biopsies cutanées diagnostiques jouent un rôle essentiel pour confirmer la présence de métastases cutanées et exclure d'autres affections cutanées.

## COMMENT LES MÉTASTASES OVARIENNES SE PRÉSENTENT SUR LA PEAU?

Les métastases cutanées surviennent chez 0,9 à 5,8% des patientes atteintes de cancer de l'ovaire. Ce dernier peut se propager directement dans la cavité péritonéale par dispersion des cellules malignes à partir de la surface tumorale, ainsi que métastaser via le réseau lymphatique vers les ganglions pelviens, para-aortiques, inguinaux et supraclaviculaires. Une dissémination hémotogène à distance est également possible. Les métastases cutanées du cancer ovarien sont rares et semblent constituer une manifestation tardive, bien qu'elles puissent parfois être le premier signe de la maladie. Les manifestations cutanées typiques incluent des nodules uniques ou

multiples, des lésions zostérisiformes, des papules kératosiques ombiliquées, ainsi que des plaques érythémateuses ou pigmentées et indurées. Les régions anatomiques les plus touchées sont l'abdomen et le thorax.

Coco D, Leanza S. Cutaneous Metastasis in Ovarian Cancer: Case Report and Literature Review. *2020 Dec*;15(4):552-5.  
Global Dermatology Derm Assistant [En ligne]. Disponible sur: [www.global-dermatology.com/en/tool](http://www.global-dermatology.com/en/tool)  
Li H, Parke M, Montanez-Wiscoich M. Cutaneous Ovarian Carcinoma Metastases: Case Report and Literature Review. *Cureus*. 2023 Aug 31;15(8):e44459.  
Otsuka I. Cutaneous Metastases in Ovarian Cancer. *Cancers*. 2019 Sep 2;11(9):1292.

---

**DR ALEXANDRE CAMPANELLI**

Spécialiste en dermatologie et vénéréologie, Genève  
[ac@derma-ge.ch](mailto:ac@derma-ge.ch)

---

**DR CHRISTOPHE HSU**

Spécialiste en dermatologie et vénéréologie, Genève  
[hsuchristophe@gmail.com](mailto:hsuchristophe@gmail.com)

# Deux filières en médecine interne générale ?

SIMON GOLAY ET ADRIEN GENTON

Rev Med Suisse 2024; 20: 2420-1 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.899.2420

## DEUX FILIÈRES EN MÉDECINE INTERNE GÉNÉRALE ?

Plus de dix ans déjà ! Eh oui, c'est en effet il y a une décennie que la formation postgraduée des médecins généralistes en Suisse a pris un tournant décisif avec la fusion des Sociétés suisses de médecine interne (SSMI) et de médecine générale (SSMG). Ce rapprochement visait à harmoniser les parcours de formation, renforcer l'attractivité pour les jeunes médecins et tracer une voie claire vers un titre ISFM unique, aussi bien pour les internistes hospitaliers que pour les généralistes ambulatoires. C'est dans ce cadre que s'est ouvert le débat sur la pertinence d'une éventuelle séparation des filières de formation postgraduée en médecine générale.

En début d'une nouvelle année académique, cette question reste entière: la formation actuelle correspond-elle aux réalités concrètes de la pratique en cabinet ? La création de filières distinctes apporterait-elle réellement une plus-value et, si tel est le cas, comment pourrait-elle être mise en place ? Y'aurait-il vraiment un impact sur la pénurie de médecins généralistes ? À la suite d'un récent éditorial,<sup>1</sup> le moment semble venu pour nous, étudiants de 4<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> années de médecine, de partager notre perspective. Sans prétendre tout savoir ni représenter tous nos pairs, notre regard peut enrichir cette réflexion.

## LA FUSION: ENTRE ATOUTS ET DÉFIS

Le 17 décembre 2015, à l'aube de la création de la Société suisse de médecine interne générale (SSMIG), les ambitions étaient déjà bien définies, avec au centre la possibilité d'offrir un cadre unifié où les compétences transversales, cœur même de la discipline, seraient mises en avant.

Nous sommes convaincus que la diversité de la formation constitue un atout fondamental, car elle offre au méde-

cin une vision holistique de la médecine et de ses patients. Cette approche intégrative des soins, centrée sur le patient dans son ensemble, permet d'aborder les aspects complexes de chaque cas avec une compréhension plus globale. Pour un généraliste, cela permet une meilleure compréhension du parcours hospitalier de ses patients, renforçant ainsi son rôle de coordinateur et de garant de la continuité des soins. Le lien entre médecine ambulatoire et hospitalière, crucial dans le cadre du « gatekeeping » et de la gestion des coûts de la santé, serait ainsi préservé.

Bien que cette entreprise soit globalement une réussite, il existe 2 défis auxquels nous faisons face actuellement:

Le premier concerne la dimension majoritairement hospitalo-centrée de la formation postgraduée qui soulève la question de l'adéquation entre la formation actuelle et les véritables besoins d'apprentissage de la médecine générale ambulatoire, comme le montre l'étude de Junod Perron et coll.,<sup>2</sup> indiquant que les jeunes médecins souhaitant s'installer ne sont en réalité souvent pas suffisamment préparés à le faire.

Le second point aborde à la fois une immense chance et un défi majeur, car il concerne la liberté dont nous bénéficions au cours de notre formation, qui nous offre une grande flexibilité dans nos choix de carrière futurs. Cette liberté représente une formidable opportunité, notamment celle de pouvoir réorienter notre parcours à tout moment. Cependant, elle comporte également un risque: celui de voir les plus motivés d'entre nous naviguer de service en service pendant de nombreuses années, en quête d'une place dans leur spécialité de prédilection.

## LA SÉPARATION DES FILIÈRES: UNE NÉCESSITÉ À ENVISAGER ?

À la lumière des constats actuels, l'idée de séparer de manière plus claire les filières de formation en médecine interne hospitalière et en médecine générale

ambulatoire après un tronc commun hospitalier refait surface. Cependant, le projet de carrière que nous envisageons à la fin de nos études évolue souvent considérablement entre le début de notre assistantat et la fin de notre premier contrat. Nos intérêts se transforment, tout comme notre vision de l'avenir. Ce sentiment d'incertitude est partagé par nombre d'entre nous, et nos échanges avec des collègues déjà en activité ne font que confirmer cette impression.

Pour répondre à cette réalité, nous proposons de garder un cursus postgradué structuré en deux phases distinctes, mais avec un accent particulier sur le futur environnement de pratique. Un tronc commun de trois ans qui serait suivi de deux années plus spécialisées, avec une distinction claire. La première voie se poursuivrait avec des places d'assistantat en milieu hospitalier universitaire, tandis que la seconde se concentrerait sur la médecine ambulatoire, avec un accent sur le cabinet ou dans d'autres structures de soins de premier recours. Cette approche permettrait d'adapter la formation postgraduée aux spécificités des différentes pratiques, tout en reconnaissant les points communs entre ces deux univers aux logiques et aux exigences propres.

Un tel parcours, plus fluide et en phase avec les aspirations individuelles, offrirait également un encadrement plus structuré, tout en garantissant des perspectives d'emploi claires à l'issue de la formation. Il est essentiel de soutenir les futurs médecins qui souhaitent s'installer. Néanmoins, nous estimons qu'il reste indispensable de préserver un tronc commun ainsi qu'un titre ISFM unifié, tant par la nature de ce métier que par la nécessité d'une flexibilité indispensable à ceux qui pourraient envisager un changement de voie plus tard dans leur carrière.

## LE DÉFI DE LA PÉNURIE MÉDICALE

Cependant, une réorganisation des filières ne saurait, à elle seule, résoudre la

pénurie de médecins généralistes. Ce problème semble bien plus profond. L'image traditionnelle du médecin généraliste, isolé dans son cabinet, est révolue. Aujourd'hui, ce sont les regroupements médicaux et les centres interdisciplinaires qui priment.

Au-delà de la reconnaissance et de la perception de ce métier, il serait également judicieux de revoir la place de la médecine générale dans les premières années de formation prégraduée et d'y intégrer davantage de médecins généralistes. Ces derniers sauraient transmettre l'envie de pratiquer la médecine générale, comme le font déjà de nombreux spécialistes, sans laisser une image fataliste de cette discipline comme une voie par défaut à laquelle les étudiants seraient contraints. Il est indéniable que les spécialistes que nous rencontrons au cours des premières années de notre formation influencent nos orientations professionnelles.

Dès le Bachelor, cela pourrait avoir un impact positif sur les choix de spécialisation des étudiants, avec des enseignements dispensés par des praticiens passionnés, mais également pendant le Master, avec des stages chez des médecins en cabinet ou dans des maisons de santé. Il serait également vraiment bénéfique que les étudiants fassent partie intégrante

du cabinet de médecine de famille durant ces périodes en participant le plus possible dans la prise en charge du patient.

L'objectif ne serait pas de réduire l'attrait pour les spécialités, mais plutôt d'augmenter l'attractivité de la médecine interne générale, un domaine où beaucoup d'entre nous travailleront finalement.

Résoudre partiellement cette pénurie pourrait également, dans une certaine mesure, contribuer à améliorer les conditions des jeunes médecins assistants à l'hôpital. Bien que l'hôpital soit un lieu de travail stimulant, il peut aussi être éprouvant en raison de ses horaires, de ses exigences et de ses conditions de travail.

Enfin, en tant qu'étudiants, nous ne pouvons pas envisager de résoudre la pénurie sans évoquer la prévention en santé auprès de la population en agissant notamment sur des facteurs de morbidité et de mortalité importants comme le diabète, le tabac ou l'alcool, par exemple. Améliorer la formation postgraduée et rendre la médecine générale plus attractive pour nos futurs collègues est une avancée essentielle, mais elle doit être accompagnée d'une stratégie de prévention adéquate sans laquelle la demande ne pourra que croître, accentuant encore davantage le manque de médecins.

## VERS UNE FILIÈRE À TIROIRS ?

En conclusion, la séparation des filières en médecine interne hospitalière et générale ambulatoire mérite d'être explorée. En valorisant la médecine générale dès la formation prégraduée, combinée à un renforcement de la prévention en santé publique, un modèle de formation modulable pourrait être envisagé. Ce dernier contiendrait un tronc commun hospitalier et une spécialisation progressive, pourrait offrir une meilleure adéquation entre la formation et les besoins de la pratique, tout en maintenant la richesse des compétences transversales nécessaires à chaque domaine.

1 Cornuz J, Guessous I, Reny JL, Vollenweider P. Internistes et généralistes ! Rev Med Suisse. 2024 Jan 31;20(859):197-8.

2 Junod Perron N, Audetat MC, Mazouri S, et al. How well are Swiss French physicians prepared for future practice in primary care? BMC Med Educ. 2018 Apr 4;18(1):65. Full Text (biomedcentral.com).

---

### SIMON GOLAY

Étudiant en médecine et Responsable de Volée MMed 1  
simon.golay@unil.ch

---

### ADRIEN GENTON

Étudiant en médecine et Responsable de Volée MMed 3  
adrien.genton@unil.ch

**LU POUR VOUS** Moins de surdiagnostic dans le dépistage du cancer de la prostate

Il n'existe pas de consensus pour une recommandation formelle quant au dépistage du cancer de la prostate. L'une des principales raisons est le surdiagnostic généré par l'utilisation du PSA (Prostate Specific Antigen), que l'introduction de l'IRM a permis de réduire. Cependant, des études ont montré que chez 19 à 28% des patients avec une IRM sans lésion suspecte, un cancer prostatique significatif (grade ISUP > 1) est décelé aux

biopsies systématiques. Aussi se pose la question du réel impact de l'IRM sur le surdiagnostic, mais aussi du devenir de ces patients avec IRM négative mais à cancer réel. Dans cette étude, près de 13000 hommes âgés de 50 à 60 ans avec un dosage du PSA  $\geq 3$  ng/ml effectuaient une IRM de la prostate, puis étaient assignés soit à un groupe biopsies systématiques (avec en plus, des biopsies ciblées en présence de lésions suspectes

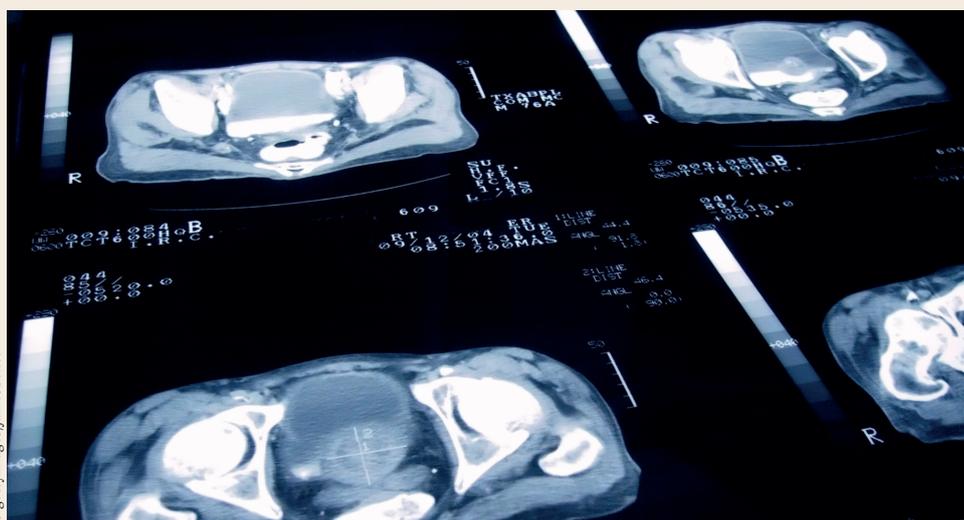
à l'IRM), soit à un groupe biopsies ciblées, uniquement si l'IRM montrait des lésions suspectes. Les participants répétaient ensuite ce dépistage à 2, 4 et 8 ans selon les valeurs de PSA antérieures. Le but était d'évaluer le taux de cancers non significatifs détectés. Les chercheurs ont également évalué les cancers significatifs (stade ISUP  $\geq 2$ ) et cliniquement avancés (stade ISUP 4-5). Le suivi médian était de 3,9 ans (26000

personnes-années). Dans le groupe «biopsies guidées», il était détecté 57% de cancers non significatifs de moins que dans le groupe «biopsies systématiques». Au terme du suivi, le nombre de cancers à haut risque était de 15 dans le groupe biopsies guidées et de 23 dans le groupe biopsies systématiques.

**Commentaire:** cette étude démontre que renoncer à effectuer des biopsies prostatiques, en cas d'IRM rassurante et malgré un taux de PSA élevé, permet une diminution du surdiagnostic, sans en faire payer un trop lourd tribut en termes de retard diagnostique.

**Dr Lionel Koehli**  
Unisanté, Lausanne

**Coordination: Dr Jean Perdrix**  
Unisanté (jean.perdrix@unisanté.ch)



Hugosson J, et al. Results after four years of screening for prostate cancer with PSA and MRI. *N Engl J Med.* 2024;391(12):1083-95. DOI:10.1056/NEJMoa2406050

## CARTE BLANCHE

## ADIEUX EN «COUP DE GUEULE»



**Dr Gaspard Aebischer**

Centre médical de Satigny  
Rte d'Aire-la-Ville 215  
1242 Satigny  
gaspard.aebischer@amge.ch

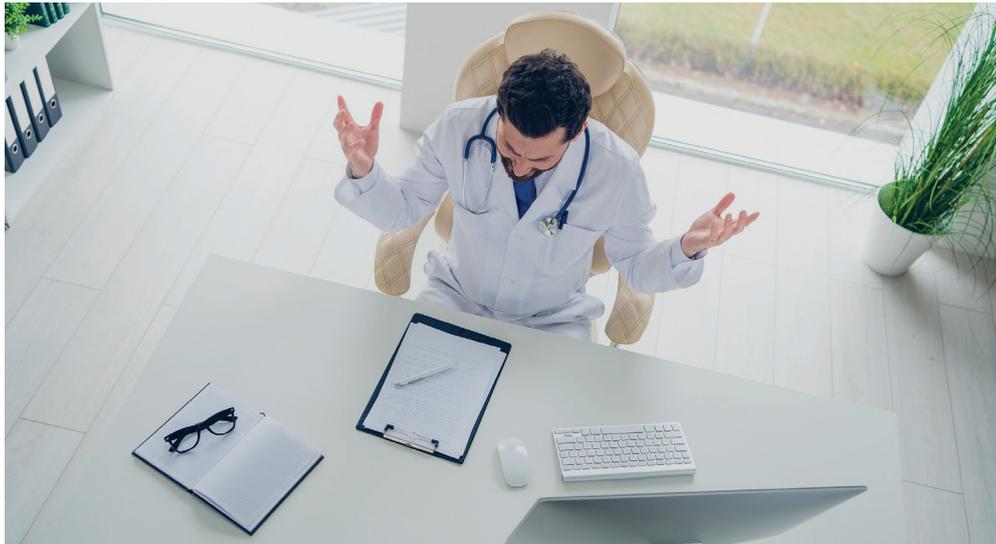
Voici le moment d'écrire mon ultime carte blanche, et à l'heure de conclure ces interventions je me demandais quel sujet aborder. L'une des raisons qui me pousse à m'interrompre

était la crainte de voir mes écrits se réduire à de récurrentes récriminations, tant les sujets qui éveillent mon indignation sont encore nombreux: pour prendre le contre-pied de ces sentiments négatifs, j'aurais pu alors quitter la scène sur un éloge des beautés du métier de soignant... Mais ma nature profonde m'a encore rattrapé, et je n'ai pas su résister à l'opportunité d'adresser ce dernier «coup de gueule». Aux autorités politiques: investissez enfin sérieusement dans la prévention! Et reprenez la main sur les dossiers d'importance – assurance-maladie, tarification,

dossier informatisé... Il est plus que temps de s'affranchir des lobbys, qu'ils soient issus de l'industrie, des assureurs, ou des médecins eux-mêmes. À l'industrie pharmaceutique: vouloir gagner de l'argent, c'est légitime, mais vendre des médicaments engendre une responsabilité particulière. Cessez d'influencer négativement les pratiques de prescription en faveur de traitements inutiles et onéreux, notamment par le biais de formations continues biaisées ou au moyen de visites de représentants. Cessez enfin de mettre en avant vos frais de développement

pour justifier des prix iniques, quand le tiers de vos dépenses se résument aux coûts de marketing.

Aux assureurs-maladie: un pouvoir démesuré vous a été confié, mais le «marché» des soins ne devrait pas en être un. En attendant une action des milieux politiques, imposez-vous une transparence à l'égard des citoyens. Contribuez à soulager la charge administrative indue qui pèse sur les épaules des praticiens et dont vous êtes l'un des principaux agents. À mes collègues: la croissance perpétuelle est une illusion. Revaloriser la médecine de



© gettyimages/Deagrez

famille c'est essentiel, mais il est temps de reconnaître que certains revenus sont excessifs: on ne peut pas payer davantage les uns et toujours autant les

autres, surtout quand l'écart qui les sépare est aussi dramatique. Il est peut-être temps que le lobby des MFE s'affranchisse plus clairement de la FMH (de

même au niveau cantonal). Enfin, cessez de cautionner des formations sponsorisées par l'industrie, ainsi que des visites de représentants pharmaceu-

tiques dans vos cabinets: les informations fournies sont biaisées et inutiles, influencent négativement vos habitudes de prescription, et les sources fiables ne manquent pas. À la RMS: continuez à fédérer les compétences scientifiques romandes autour de la médecine, mais renoncez aux publicités médicales qui emplissent vos pages. Une publication libre de toute influence est bienvenue et nécessaire, même au prix d'une augmentation des frais d'abonnement.

Et pour conclure, aux étudiant-es: ne vous découragez pas! Le métier reste incroyablement passionnant et gratifiant, mais rien n'est acquis: devenez médecins, et faites entendre votre voix!

## ZOOM

## Vers un traitement plus écologique de l'asthme et de la BPCO ?

**Les inhalateurs doseurs prescrits pour l'asthme et la BPCO contiennent des propulseurs hydrofluorocarbones (HFC), puissants gaz à effet de serre. En Angleterre, ces inhalateurs représentent 0,8 million de tonnes métriques d'équivalent CO<sub>2</sub> annuellement. Contrairement à l'Angleterre, les États-Unis n'ont pas encore largement adopté les alternatives sans propulseur pour réduire cette empreinte. Cette étude évalue les émissions moyennes et les coûts des inhalateurs utilisés par les bénéficiaires de Medicare Part D et de Medicaid en 2022.**

**Méthode:** inclusion: tous les inhalateurs de marque et génériques prescrits aux bénéficiaires de Medicare Part D et Medicaid en 2022 ont été inclus (liste exhaustive dans l'article). Issue primaire: les émissions de CO<sub>2</sub>eq moyennes (calculées en kilogrammes équivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>eq), en tenant compte du cycle de vie complet des dispositifs, à savoir production, emballage, distribution, utilisation et élimination) par classe d'inhalateurs (doseur, poudre sèche et brume douce), et le coût total annuel ont été calculés.

**Résultats:** les émissions moyennes estimées par inhalateur étaient de 23,1 kg CO<sub>2</sub>eq pour les inhalateurs doseurs, 0,79 kg pour ceux à poudre sèche et 0,78 kg pour ceux à brume douce. Les inhalateurs

doseurs représentaient 98,3% des émissions totales et 37,9% des coûts totaux, alors qu'ils ne représentent que 70,2% des prescriptions.

**Discussion et interprétation:** les inhalateurs prescrits ont produit environ 1,15 million de tonnes de CO<sub>2</sub>eq en 2022. Bien que les alternatives sans propulseur réduisent significativement les émissions, leur coût représente une barrière financière non négligeable pour les patients. L'étude souligne l'importance des choix de formulaires optimisant l'efficacité clinique, les émissions de gaz à effet de serre et l'accessibilité économique.

**Conclusion:** cette étude révèle l'impact environnemental des inhalateurs aux États-Unis et plaide



© gettyimages/AntonioGualle

pour une adoption plus large des alternatives sans propulseur afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Des efforts en matière de politique de santé sont donc nécessaires pour équilibrer efficacité clinique, réduction des émissions de gaz à effet de serre et accessibilité financière en vue de rendre ces alternatives plus accessibles.

#### Dr Virgile Zimmermann Avec la collaboration du groupe

**MI**jour, Service de médecine interne  
Centre hospitalier universitaire vaudois  
Lausanne

Tirumalasetty J, et al. Greenhouse gas emissions and costs of inhaler devices in the US. *JAMA*. 2024 Sep 24;332(12):1017-9. DOI: 10.1001/jama.2024.15331.

# Il va bien falloir parler d'argent

Oui, je sais, c'est l'un des tabous de notre société. En plus, c'est celui qu'on ne nous enseigne pas. Dès nos études, on nous entraîne pourtant à parler de sexe avec nos patients sans rougir, à parler de la mort sans trembler. Mais on ne nous entraîne pas à parler d'argent. Et il va bien falloir en parler.

Car en Suisse, nous avons des personnes qui renoncent aux soins pour payer leurs primes. Alors oui, nous avons un système de santé magnifique, performant, largement accessible et que le monde pourrait nous envier. Tout cela est vrai. Il comporte en plus une composante collective pour permettre l'accès aux soins même si vous êtes pauvre, des subsides de primes pour permettre à chacun d'être assuré.

Mais nous avons aussi des coûts-patients très élevés. Peut-être vos patients vous en ont-ils parlé. Ou peut-être pas, car oui, c'est un tabou. Sans doute certains n'auront-ils d'ailleurs tout simplement jamais franchi votre seuil. Dans un budget mensuel serré, entre autres par les primes d'assurance justement, il ne reste pas nécessairement de quoi payer même une fraction de sa franchise.

Jusque là, je ne vous apprend rien. Et la suite? La suite c'est que le financement de notre système de santé si enviable, ce fardeau qui sur certains pèse si lourd qu'ils en viennent à renoncer aux soins, ce fardeau finance aussi au passage pas mal de profit. Parler d'argent ce n'est pas seulement parler des coûts de la santé. Ça, nous en avons l'habitude: c'est un rite annuel chaque automne lors de l'annonce de l'augmentation des primes. Nous avons moins l'habitude de parler non pas des coûts, mais de l'argent lui-même: d'où il vient, où il va, qui en manque, qui en profite.

Notre inconfort sur ce sujet est vénérable. *Exige dum dolet post curam medicus olet*, citait le *British Medical Journal* en 1908: «Demande à être payé pendant que le patient a mal, après la guérison le médecin sent mauvais.»<sup>1</sup> Nous avons beau être fondamentalement suspects en gagnant notre vie grâce à la souffrance de nos semblables, la médecine au fond doit bien vivre. Pour faire court, nous en avons tous besoin. Mais combien est-il juste de gagner dans ce système de santé? On s'inquiète, à raison, que chacun gagne assez pour

permettre à la médecine de poursuivre. On oublie de se demander si certains gagnent trop. La question posée à chaque négociation des tarifs médicaux, à chaque mise sur le marché d'un nouveau médicament, est davantage *que pouvons-nous nous permettre* et non *quel prix serait juste* ou *quelle rémunération est légitime pour ce service*. Ces questions sont complexes et inconfortables. La Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine a publié un avis sur «Le prix des médicaments. Considérations sur l'accès équitable aux nouveaux médicaments onéreux»,<sup>2</sup> malheureusement dans l'indifférence générale car il est paru en juin 2020, alors que nous avons tous d'autres soucis. Cet avis mérite d'être revisité. Quand gagnons-nous trop? Combien serait juste?

Nous ne sommes pas les seuls concernés. La liste des acteurs profitant financièrement, directement ou non, des coûts élevés de la santé, inclurait les assureurs privés évidemment, mais aussi les assureurs en assurance de base, car la part des frais administratifs qu'ils peuvent dégager augmente en chiffres absolus si la facture totale augmente. Elle inclurait certains hôpitaux et cliniques privées, certains d'entre nous aussi, majoritairement spécialistes et dans certaines spécialités plus que d'autres. Elle inclurait les différentes industries qui nous vendent les outils avec lesquels nous soignons nos patients. Certaines structures le permettant, elle inclurait aussi des actionnaires. Quel profit est-il juste de tirer d'un système construit pour répondre à la maladie, alors que certains n'y ont plus accès car leurs contributions à ce système pèsent trop lourd? La philosophe politique Ingrid Robeyns a publié cette année un livre qui traite plus généralement la question des justifications morales d'une limite supérieure à la richesse et indirectement au revenu.<sup>3</sup> Si l'on transposait cette question en médecine, l'intérêt des patients serait une balise évidente.

Devrions-nous autolimiter nos revenus, passé une certaine limite? Nous n'avons bien sûr pas le droit de poser des indications pour gagner de l'argent plutôt que parce que le patient aurait besoin d'une intervention. Mais devrions-nous collecti-

vement limiter nos revenus même légitimement établis, passé une certaine limite? Seuls, nous ne le ferons pas. Des propositions allant dans ce sens ont d'ailleurs été refusées.<sup>4</sup> L'incitatif financier est légitimé par notre société et, lorsqu'il encourage à gagner davantage, il fonctionne après tout comme prévu.

Il y a en plus ici ce que l'on pourrait appeler un problème d'action collective. Tant que plusieurs acteurs du système en tirent du profit, difficile pour l'un d'entre eux d'accepter de s'autolimiter unilatéralement tant que d'autres ne font pas leur part. À ce petit «jeu», chacun sait en plus pertinence que les coûts de la santé continueront d'augmenter. La retenue de chacun, au mieux, les freinera. Si les problèmes d'action collective sont difficiles à résoudre, c'est précisément parce qu'au départ chacun peut penser que les autres ne feront pas leur part.

Pour les résoudre, il n'y a habituellement que deux options. Une décision peut venir d'une autorité supérieure ou alors les acteurs peuvent se coordonner. Nous allons donc devoir parler d'argent, et le faire alors que nos intérêts, en partie du moins, divergent. Par les temps qui courent, nous devons cela dit de toute manière le faire avec nos patients: ces conversations seront sans doute moins inconfortables si nous avons d'abord aussi appris à parler d'argent entre nous.

1 Literary notes. *Br Med J*. Sept 19, 1908: 845.

2 Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine. Le prix des médicaments. Considérations sur l'accès équitable aux nouveaux médicaments onéreux, Avis 35/2020. [www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.nek-cne.admin.ch/inhalte/Medienmitteilungen/fr/Medienmitteilung\\_NEK\\_Medikamentenpreise\\_FR\\_final.pdf&ved=2ahUKEwi21NbOu52KAXWf\\_rslHWZfDI8QFnoEC\\_CYQAQ&usq=AOvVaw0DOwaPoAlxpG80fa3SH5a5](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.nek-cne.admin.ch/inhalte/Medienmitteilungen/fr/Medienmitteilung_NEK_Medikamentenpreise_FR_final.pdf&ved=2ahUKEwi21NbOu52KAXWf_rslHWZfDI8QFnoEC_CYQAQ&usq=AOvVaw0DOwaPoAlxpG80fa3SH5a5)

3 Robeyns I. *Limitarianism – the case against extreme wealth*. Astra Publishing House, 2024.

4 Hôpitaux: les salaires des médecins dans la norme. *Tribune de Genève*, 14.3.2019, accédé le 23.11.2024: [www.tdg.ch/hopitaux-les-salaires-des-medecins-dans-la-norme-865060393920](http://www.tdg.ch/hopitaux-les-salaires-des-medecins-dans-la-norme-865060393920)

## PRE SAMIA HURST-MAJNO

Institut Éthique Histoire Humanités  
Département de santé et médecine communautaire  
Faculté de médecine, Université de Genève  
1211 Genève 4  
samia.hurst@unige.ch

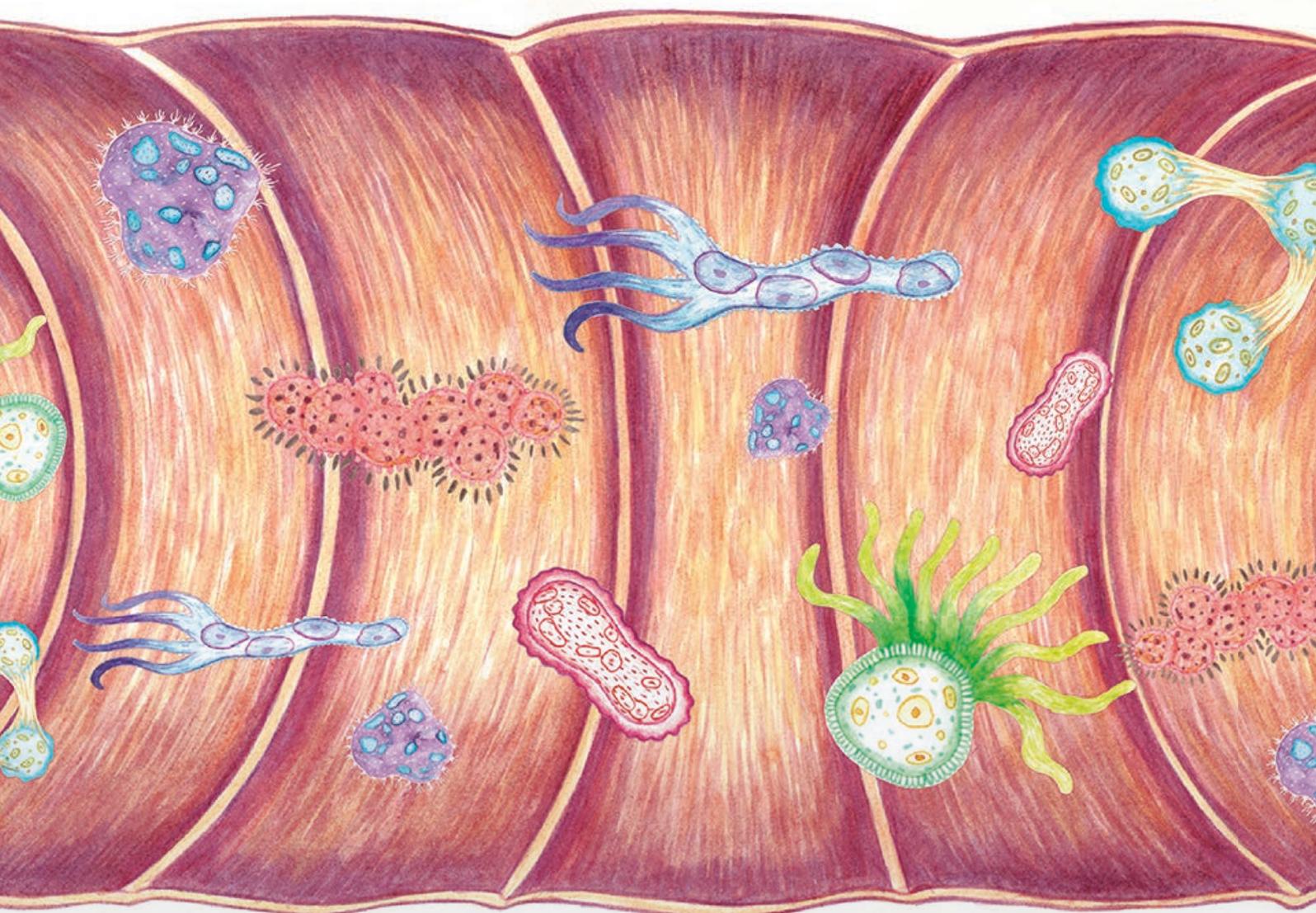
# FEEDING THE MICROBIOTA

10<sup>th</sup> Symposium GE

**February 6<sup>th</sup> 2025, 10:00-17:00**

In person and online

Registration at [➔ hug.plus/microbiota-2025](https://hug.plus/microbiota-2025)



Hôpitaux  
Universitaires  
Genève



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

FACULTÉ DE MÉDECINE

Partenariat média

REVUE  
MÉDICALE  
SUISSE

Information santé  
grand public



Pour commander:



#### Auteur

Dr Yoann Cantin

#### Prix

CHF 14.-

150 pages

12 x 17 cm

ISBN 9782889411313

© 2024

## Prendre soin de ses dents, c'est important !

**Comment préserver la santé bucco-dentaire de vos enfants dès leur plus jeune âge**

Brossage des dents insuffisant, dépendance au pouce, dents de travers, chocs... Autant de sources de stress et un défi au quotidien pour vous, parents, qui devrez gérer puis transmettre les bons gestes d'hygiène bucco-dentaire à votre enfant. La majorité des maladies buccales peuvent être évitées en adoptant quelques recommandations simples. Découvrez ici les bases de la médecine dentaire pédiatrique ainsi que les bons réflexes à avoir lors de certaines étapes clés, comme la poussée des dents, la première visite chez le dentiste ou encore les problèmes orthodontiques.

En retournant ce coupon à Planète Santé  
Médecine et Hygiène - CP 475 - 1225 Chêne-Bourg :

Je commande :

\_\_\_ ex. **Prendre soin de ses dents, c'est important !**

#### Adresse de livraison

Timbre / Nom Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

Vous pouvez aussi passer votre commande par : E-mail : [commande@medhyg.ch](mailto:commande@medhyg.ch)  
Internet : [boutique.revmed.ch](http://boutique.revmed.ch) / Tél. : +41 22 702 93 11

Planète Santé est la marque grand public de Médecine & Hygiène

Frais de port pour la Suisse : 3.-, offerts des 30.- d'achat Autres pays : 5 €