

# Tendons

## PLAN DU CHAPITRE

---

- Le tendon normal
- Le tendon pathologique
  - Sémiologie
  - Différents tableaux pathologiques

## Le tendon normal

Le tendon doit être étudié si possible sous tension.

Dans le plan longitudinal (fig. 1.1a), le tendon apparaît comme une structure :

- fibrillaire hyperéchogène (faisceaux de fibres de collagène);
- à bords nets;
- d'épaisseur symétrique;
- au sein d'une structure d'échogénicité intermédiaire (matrice de protéoglycanes);
- elle-même entourée de deux lignes hyperéchogènes constituant la gaine tendineuse.

Dans le plan transversal (fig. 1.1b), le tendon apparaît comme une structure :

- présentant un aspect de fin piqueté hyperéchogène (fibres de collagène);
- au sein d'une structure d'échogénicité intermédiaire (matrice de protéoglycanes);
- et entourée d'une gaine hyperéchogène.

Un tendon normal est dénué de signal Doppler.

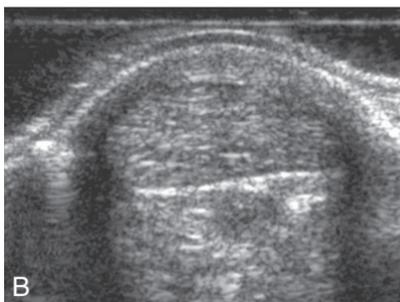
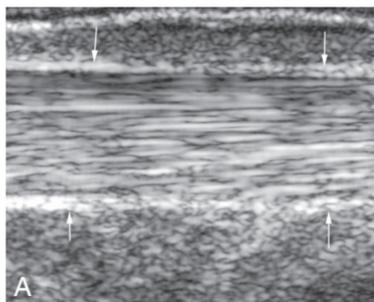


### Techniques particulières

L'étude échographique des tendons doit s'effectuer en tension modérée afin de profiter de l'alignement des fibres, mais également en position détendue pour pouvoir ouvrir et dépister les petites fissures longitudinales.

Les possibilités dynamiques de l'échographie sont également très utiles en contractant certains muscles pour modifier la position des fibres ou des aponévroses tendineuses.

Certaines techniques spéciales restent en évaluation : élastographie, quantification de l'artéfact d'anisotropie, imagerie 3D des tendons.



**Fig. 1.1 Aspect échographique normal du tendon.**

a. En coupe longitudinale : le tendon présente une structure hyperéchogène et fibrillaire. La gaine synoviale apparaît comme deux lignes périphériques hyperéchogènes (↑).

b. En coupe axiale : le tendon apparaît ovale, il comporte de multiples échos et est entouré par une gaine synoviale hyperéchogène.

Plusieurs pièges diagnostiques échographiques dans l'analyse des tendons doivent être connus :

- l'artéfact d'anisotropie (fig. 1.2) qui apparaît dès que le tendon n'est pas strictement perpendiculaire à l'axe du faisceau ultrasonore dans le plan axial et parallèle à lui dans le plan longitudinal. Il sera donc indispensable de contrôler l'existence des images pathologiques dans deux plans orthogonaux; l'utilisation de certaines avancées technologiques (système *compounding* par exemple) permet également de s'affranchir des artéfacts d'anisotropie;
- certaines zones d'enthèses dont l'incurvation peut être source de fausses images pathologiques;
- les variations anatomiques de certains tendons – tendon subscapulaire (fig. 1.3), tendon du triceps brachial à sa partie distale, tendon quadricipital – qui sont pluri-lamellaires et qu'il ne faudra pas confondre avec des lésions fissuraires tendineuses;
- l'existence de faux clivages longitudinaux intéressant par exemple le tendon calcanéen.



### En résumé

L'analyse des tendons requiert certains impératifs techniques :

1. réaliser un examen bilatéral comparatif;
2. examiner les tendons en position tendue et détendue en mode B et en mode Doppler;
3. s'affranchir de l'artéfact d'anisotropie;
4. s'aider de certaines modalités techniques avancées : mode harmonique, mode panoramique.

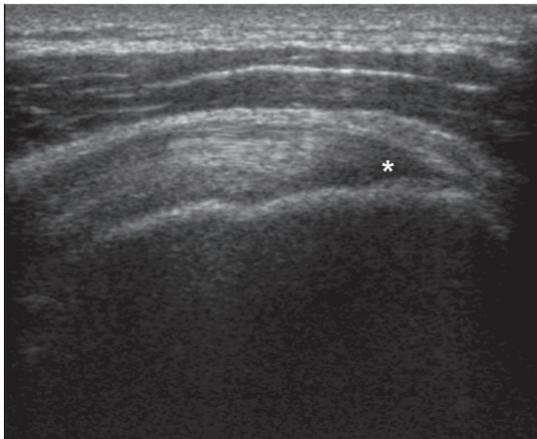
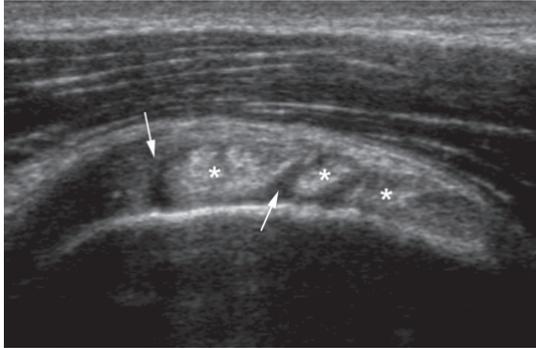


Fig. 1.2 Artéfact d'anisotropie localisé au niveau du tendon supra-épineux : zone hypoéchogène (\*) apparaissant quand le faisceau incident ultrasonore n'est pas perpendiculaire au plan tendineux.



**Fig. 1.3 Aspect normal plurifasciculé (\*) du tendon sous-épaule en coupe axiale.** Les fibres musculaires hypoéchogènes (↑) sont visualisées entre les différentes parties du tendon.

## Le tendon pathologique (tableau 1.1)

Cinq rôles sont essentiellement dévolus à l'échographie dans la pathologie tendineuse :

- confirmer l'existence d'une lésion tendineuse;
- préciser son siège;

**Tableau 1.1 Principales étiologies et pathologies du tendon**

Étiologies	Mécanismes	Pathologies
Mécaniques	Hypersollicitation Traumatisme Vieillesse	Tendinopathies Ruptures partielles Ruptures aiguës
Inflammatoires	Spondylarthropathies PR, LEAD, BBS	Enthésopathies Ténosynovites
Métaboliques	Microcristallines Hyperlipémie Amylose	Calcifications Tendinopathies
Infectieuses		Ténosynovites septiques
Tumorales		Kystes Tumeur à cellules géantes des gaines Synoviosarcome
Iatrogènes	Quinolones Corticoides	Ruptures

PR : polyarthrite rhumatoïde; LEAD : lupus érythémateux aigu disséminé; BBS : maladie de Besnier-Boeck-Schaumann (sarcoïdose).

- déterminer la gravité de l'atteinte;
- tenter d'évaluer le caractère aigu ou chronique de la lésion du tendon;
- proposer une orientation étiologique.

## Sémiologie

Les différents signes échographiques suivants doivent être recherchés dans l'atteinte des tendons :

- l'épaississement du tendon;
- la perte du caractère fibrillaire;
- l'apparition d'une plage hypoéchogène, principale anomalie qui doit être retrouvée dans les deux plans de l'espace ( $\neq$  artefact d'anisotropie). Il existe une perte du caractère parallèle entre les fibres du tendon en raison d'un infiltrat interstitiel aboutissant à la baisse de l'échostructure normale du tendon en cas de tendinopathie;
- une hyperhémie en mode Doppler couleur ou puissance;
- des calcifications;
- des zones de fissuration et/ou de rupture.

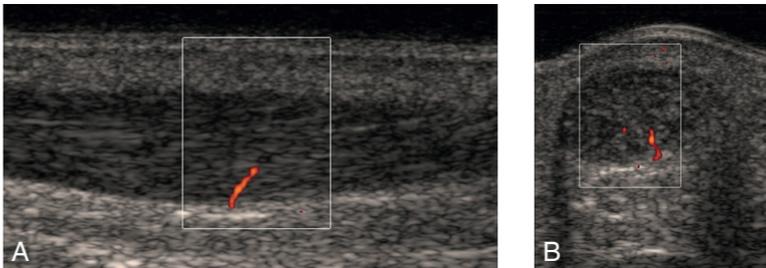
## Différents tableaux pathologiques

### Tendinopathie globale (fig. 1.4)

On retrouve :

- une tuméfaction fusiforme hypoéchogène du tendon;
- la perte de l'aspect parallèle avec déformation convexe des bords tendineux.

Dans le cas où l'origine mécanique de l'atteinte tendineuse est reconnue, on ne retrouve pas d'inflammation au sens propre du terme, la dénomination de « tendinite » est donc inexacte et il est préférable d'utiliser celle de « tendinopathie ».



**Fig. 1.4 Tendinopathie fusiforme globale.**

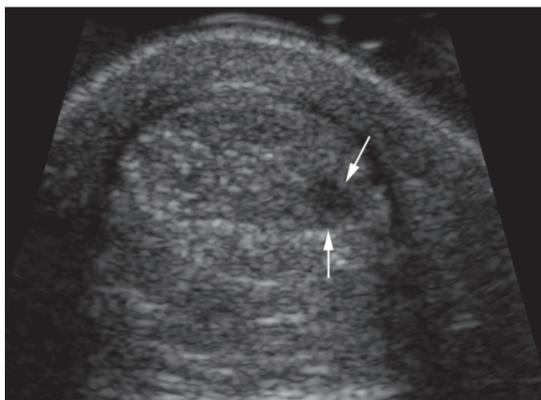
Coupes longitudinale (a) et axiale (b). Le tendon calcanéen apparaît augmenté de volume et hypoéchogène. Noter un flux Doppler peu important.

### Tendinopathie focale (fig. 1.5)

Elle correspond à une forme cicatricielle d'une rupture minimale du tendon et l'échographie met en évidence :

- un nodule intratendineux fusiforme dans le plan longitudinal et arrondi dans le plan axial;
- l'existence de plages anéchogènes de type liquidien qui témoignent alors d'une cicatrisation imparfaite;
- l'existence de calcifications hyperéchogènes, témoignant d'une tendinopathie focale chronique.

L'utilisation du mode Doppler peut permettre de différencier les tendinopathies « actives » (zones d'hyperhémie en Doppler couleur) des tendinopathies « quiescentes ».



**Fig. 1.5 Tendinopathie focale.**

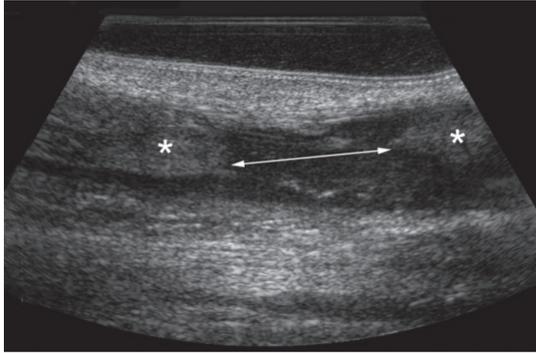
Le tendon calcanéen apparaît en coupe axiale globalement augmenté de volume et on visualise un nodule intratendineux arrondi et hypoéchogène (↑).

### Rupture totale (fig. 1.6)

Il existe une solution de continuité des fibres tendineuses, hiatus occupé par une plage hétérogène correspondant à l'hématome et à des débris fibrinonécrotiques. Il est indispensable de mesurer la taille de la rupture dans les deux plans et de chercher des lésions associées (arrachement osseux, par exemple, apparaissant comme un foyer hyperéchogène accompagné d'un cône d'ombre acoustique).

Les différents éléments sémiologiques échographiques à rechercher sont :

- une plage anéchogène intratendineuse correspondant à l'interruption du tendon;
- la non-visualisation du tendon;
- une rétraction tendineuse (à mesurer).



**Fig. 1.6 Rupture complète du tendon calcanéen.**

Échographie en coupe sagittale permettant de visualiser la solution de continuité hypoéchogène (↔) entre les deux fragments tendineux (\*).

C'est dans ce cadre des ruptures tendineuses que les épreuves dynamiques prennent leur importance en recherchant :

- l'absence de mobilisation d'une partie du tendon;
- la réductibilité possible ou non de la lésion.



### Cas particuliers

1. Rupture aiguë hyperéchogène : aspect de « trop beau tendon ».
2. Rupture-étirement progressif type « chewing-gum » (exemple du tendon tibial postérieur).

### Rupture partielle (fig. 1.7)

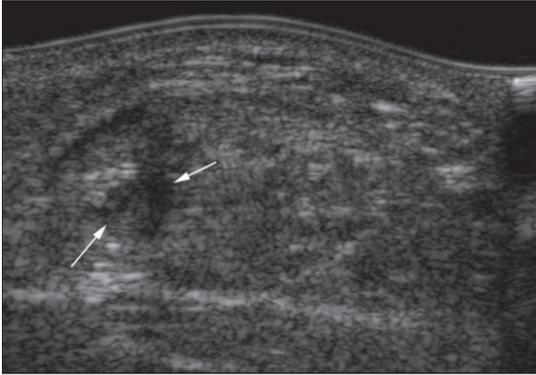
Il s'agit d'une lésion examinée dans le plan transversal mais dont le diagnostic est souvent difficile à poser. Trois aspects sémiologiques différents sont décrits :

- un simple épaissement hypoéchogène avec perte de la structure fibrillaire du tendon;
- une interruption de certaines fibres alors que d'autres restent continues. Il faudra s'assurer de cette continuité des fibres restantes par l'épreuve dynamique qui mobilise le tendon de part et d'autre de la zone de rupture partielle;
- un amincissement et allongement progressif du tendon (rupture de type « chewing-gum »). C'est la comparaison au côté controlatéral qui peut être très utile car, dans ce cas particulier, le tendon conserve en général une échogénicité normale.

### Fissure (fig. 1.8)

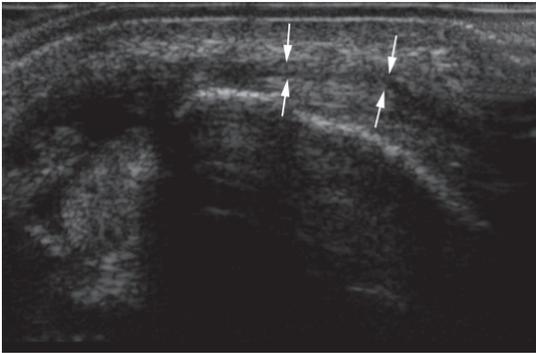
Il s'agit d'une rupture partielle mais survenant dans le plan longitudinal du tendon. La sémiologie échographique retrouve un tendon scindé en deux par une zone linéaire hypo- ou anéchogène.

Une étude dynamique (tendon tendu puis détendu) est souvent très utile afin de dissocier les deux bandes tendineuses et d'ouvrir l'espace fissuraire.



**Fig. 1.7 Rupture partielle du tendon calcanéen.**

Échographie en coupe axiale : interruption incomplète des fibres (↑), alors que d'autres persistent de part et d'autre de la rupture.



**Fig. 1.8 Fissure intratendineuse.**

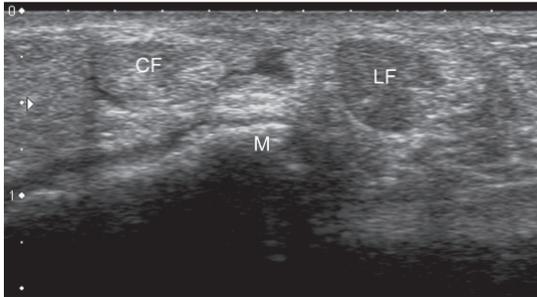
Le tendon est séparé en deux parties distinctes par une zone hypoéchogène (↑).

Les fissurations sont l'apanage de certains tendons : tendon tibial postérieur, tendon du court fibulaire, tendon calcanéen ainsi qu'au niveau du membre supérieur, tendon du biceps brachial et tendon supra-épineux.

### Luxation et subluxation (fig. 1.9)

On recherche une topographie anormale du tendon, fixée (luxation) ou transitoire (subluxation), et l'intérêt dynamique de l'échographie est ici évident.

On recherche également lors de ces manœuvres dynamiques des modifications de forme et d'échostructure du tendon (hypoéchogénicité) traduisant la tendinopathie sous-jacente. Celle-ci peut être aussi accompagnée d'une atteinte péri-tendineuse réactionnelle.



**Fig. 1.9 Luxation du tendon court fibulaire.**

Le tendon court fibulaire (CF) apparaît en avant de la malléole latérale (M), tandis que le tendon long fibulaire (LF) reste en position normale.

### Enthésopathie (fig. 1.10)

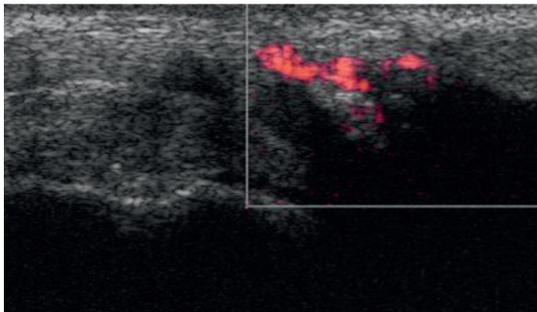
Elle correspond à l'atteinte de l'insertion tendineuse au niveau de l'os.

Dans les atteintes aiguës, il existe :

- un aspect épaissi de l'insertion tendineuse qui est hypoéchogène;
- des zones d'hyperhémie en mode Doppler traduisant une hypervascularisation réactionnelle soit au niveau du tendon lui-même, soit au niveau de la corticale de l'os.

Dans les atteintes chroniques, il existe :

- des anomalies osseuses à type de spicules ou de calcifications d'insertion;
- une hyperhémie en mode Doppler très variable.



**Fig. 1.10 Enthésopathie de l'insertion distale du tendon tibial postérieur avec présence d'une hyperhémie au sein du tendon.**

### Péritendinopathie (fig. 1.11)

C'est la seule lésion inflammatoire au sens histologique du terme.

On recherche :

- un épaissement péri-tendineux dont il faut définir l'aspect plus ou moins tissulaire ou liquidien; ceci se traduit par les classiques images en « rail » dans le plan longitudinal et en « anneau » dans le plan axial;
- une hypervascularisation Doppler variable.

Notons le cas particulier de la ténosynovite adhésive où la gaine tendineuse reste dépendante du tendon lors des manœuvres dynamiques.



**Fig. 1.11** Péritendinopathie du tendon calcanéen avec présence d'un liquide anéchogène autour du tendon (↑).