

# Tendons

## PLAN DU CHAPITRE

---

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

## Le tendon normal

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

- fibrillaire hyperéchogène (faisceaux de fibres de collagène"; "la structure fibrillaire du tendon est d'autant mieux visible qu'il existe une tension des fibres);
- à bords parallèles;
- au sein d'une structure d'échogénicité intermédiaire (matrice de protéoglycane);
- elle-même entourée de deux lignes hyperéchogènes constituant la gaine tendineuse.

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

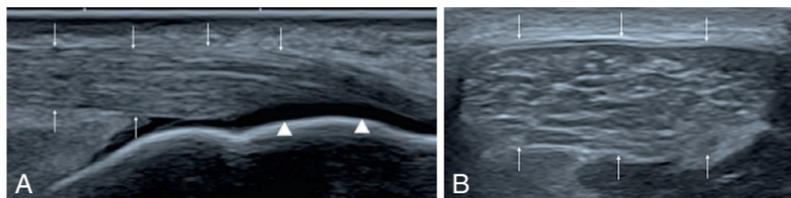
- présentant un aspect de fin piqueté hyperéchogène (fibres de collagène);
- au sein d'une structure d'échogénicité intermédiaire (matrice de protéoglycane);
- et entourée d'une gaine hyperéchogène.

### 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 ouvrir et dépister les petites fissures longitudinales.

L'étude dynamique permet la détection de clivage tendineux par la modification de la position des fibres lors de la contraction musculaire.

L'élastographie, la quantification de l'artéfact d'anisotropie, et l'imagerie 3D des tendons, techniques en cours d'évaluation, devraient permettre la quantification des anomalies structurelles du tendon.



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

a. En coupe longitudinale : le tendon présente une structure fibrillaire hyperéchogène. Le paratendon apparaît comme deux lignes périphériques hyperéchogènes (↑). Notez l'excellente visualisation du fibrocartilage (▼) à l'enthèse osseuse.

b. En coupe axiale : le tendon est de section ovale et comporte de multiples échos punctiformes.

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

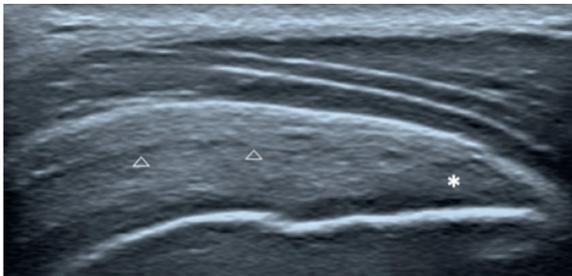
- l'artéfact d'anisotropie (fig. 1.2) qui apparaît dès que le tendon n'est pas strictement perpendiculaire à l'axe du faisceau ultrasonore dans le plan axial et parallèle à lui dans le plan longitudinal. Il est indispensable de contrôler l'existence d'une image pathologique dans deux plans orthogonaux;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



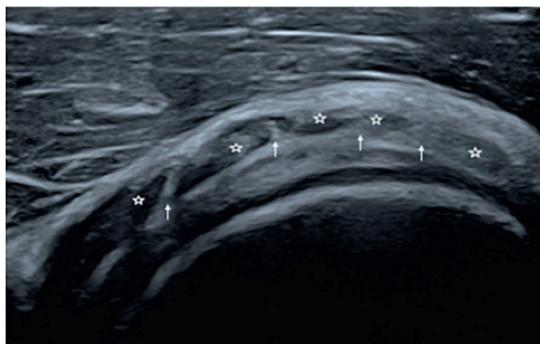
### En résumé

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 à l'entèse du tendon supra-épineux : zone hypoéchogène (\*) apparaissant quand le faisceau incident ultrasonore n'est pas perpendiculaire au plan tendineux. Par son excellente résolution spatiale, le mode harmonique permet une meilleure résolution en contraste et la visualisation de l'interface entre les fibres superficielles et profondes du tendon (Δ).



**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)

Dans un contexte pathologique, l'échographie permet de :

- confirmer l'existence d'une lésion tendineuse;
- préciser son siège;
- déterminer la sévérité de l'atteinte;
- tenter d'évaluer le caractère aigu ou chronique de la lésion du tendon;
- proposer une orientation étiologique.

**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, sarcoïdose	Enthésopathies Ténosynovites
Métaboliques	Microcristallines Hyperlipémie Amylose	Calcifications Tendinopathies
Infectieuses		Ténosynovites septiques
Tumorales		Kystes Tumeur à cellules géantes des gaines Synovialosarcome
Iatrogènes	Quinolones Corticoides	Ruptures

PR : polyarthrite rhumatoïde; LEAD : lupus érythémateux aigu disséminé.

## Sémiologie

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

- la perte du caractère parallèle entre elles des fibres du fait de l'infiltrat interstitiel à l'origine de l'épaississement du tendon;
- la perte du caractère fibrillaire secondaire à une rupture des fibres caractérisée par une ondulation et une baisse de l'échogénicité en zone rompue ( $\neq$  artéfact d'anisotropie);
- une hyperhémie en mode Doppler couleur ou puissance;
- des calcifications;
- des zones de fissuration et/ou de rupture.

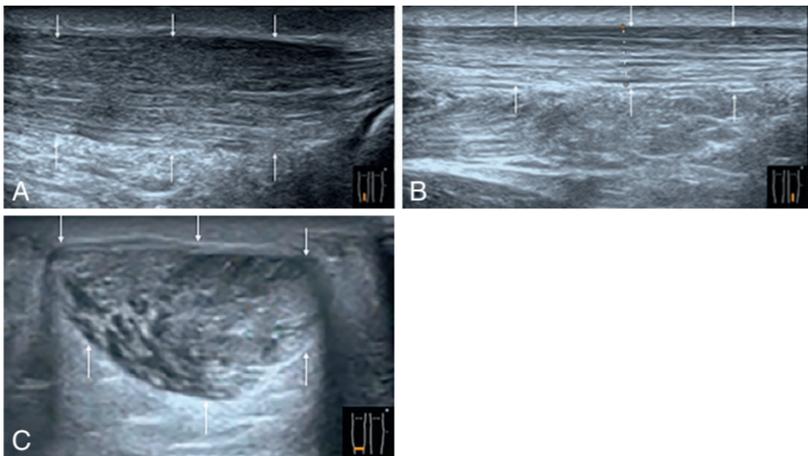
## Différents tableaux pathologiques

### Tendinopathie globale (fig. 1.4)

On retrouve :

- un épaississement 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.**

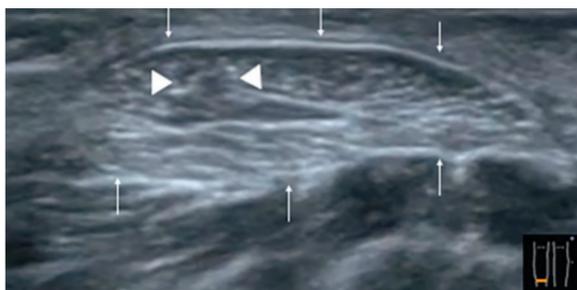
Le tendon calcanéen apparaît augmenté de volume, hypoéchogène avec perte du parallélisme des bords (a), comparativement au côté sain (b).

### Tendinopathie focale (fig. 1.5)

Elle correspond à une dégénérescence mucoïde intratendineuse d'origine cicatricielle. L'échographie met en évidence :

- une zone anéchogène ou hypoéchogène arrondie ou ovale au centre du tendon ;
- 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. On visualise un nodule intratendineux arrondi et hypoéchogène (▼).

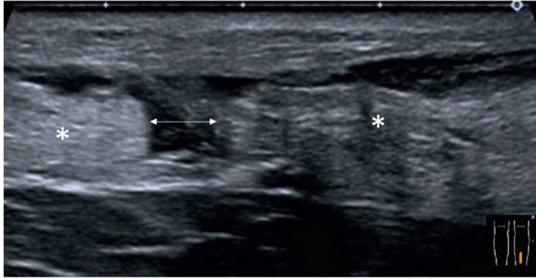
### Rupture totale (fig. 1.6)

Il existe une interruption des fibres tendineuses avec aspect détendu des fibres proximales ou distales. La solution de continuité est occupée par une plage hétérogène correspondant à l'hématome.

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 (\*).

Les manœuvres dynamiques doivent rechercher :

- 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.

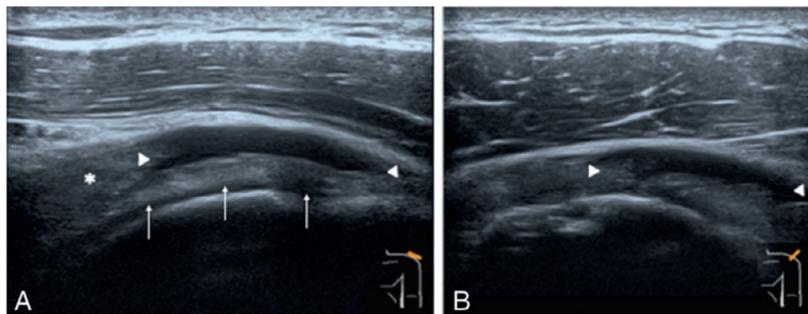
### Fissure (fig. 1.8)

Il s'agit d'une rupture partielle survenant dans le plan longitudinal du tendon.

L'échographique montre une zone linéaire anéchogène ou très hypoéchogène située entre les fibres tendineuses.

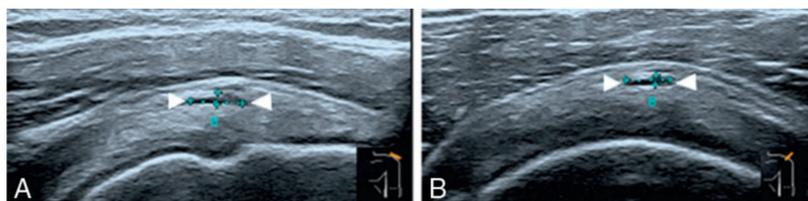
Une étude dynamique (tendon tendu puis détendu) est souvent très utile afin de dissocier les deux bandes tendineuses et d'ouvrir l'espace fissuraire.

Les fissurations sont plus fréquemment rencontrées sur les tendons tibial postérieur, du court fibulaire, calcanéen du biceps brachial, et du supra-épineux.



**Fig. 1.7 Rupture superficielle du tendon supra-épineux.**

Échographie en coupe coronale oblique (a) et sagittale (b) permettant de visualiser la solution de continuité hypoéchogène (▼) et les fibres superficielles détendues car rompues (\*) contrastant avec les fibres de la face profonde intactes, conservant un aspect fibrillaire hyperéchogène (↑).



**Fig. 1.8 Fissure intratendineuse du tendon supra-épineux.**

a.coupe coronale oblique. b. coupe sagittale. Les fibres tendineuses sont clivées par une zone hypoéchogène (▼).

### Luxation et subluxation (fig. 1.9)

On recherche une topographie anormale du tendon, fixée (luxation) ou transitoire (subluxation). Elles résultent de la lésion d'un ligament, d'un rétinaculum ou d'une poulie annulaire maintenant le tendon dans son tunnel ostéofibreux.

Les manœuvres dynamiques sont essentielles au diagnostic.

On recherche également une modification de la forme et de l'échostructure du tendon (hypoéchogénicité) témoin d'une tendinopathie sous-jacente pouvant être associée à une atteinte péri-tendineuse réactionnelle.

### 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.