



Fig. 1.

D.R.

RÉÉDUCATION INTÉRÊT DE LA PHYSIO-ÉCHOGRAPHIE FONCTIONNELLE®

À l'aube d'une nouvelle ère dans le monde de la physiothérapie, l'utilisation de l'imagerie, et notamment de la physio-échographie fonctionnelle®, est amenée à se développer de plus en plus en France à l'instar des pays anglo-saxons. Ce virage fait suite à la nouvelle définition de la profession dans la loi de santé du 27 janvier 2016, mais aussi à un élargissement de notre champ de compétence aujourd'hui reconnu par le conseil national de l'Ordre des masseurs-kinésithérapeutes [1]. Toutes ces évolutions impliquent que le physiothérapeute 2.0 devra avoir un véritable management de son patient, mais aussi une pratique de plus en plus fondée sur la preuve ("evidence based practice").

PAR SYLVAIN RIQUIER*

Avec des "pratiques avancées", le physiothérapeute deviendra un véritable partenaire dans notre système de soins, c'est-à-dire qu'il sera indépendant de toutes tutelles, avec un avis diagnostique physiothérapique, pertinent et préalable à toute prise en charge.

En raison de ses connaissances anatomiques et cliniques, le physiothérapeute de demain aura

une place de choix dans le système de santé. Associée conjointement aux tests cliniques et mécaniques (*mechanical diagnosis therapy*, méthode McKenzie), la physio-échographie fonctionnelle® apportera un "plus" au niveau de la décision thérapeutique. Ce sera également un support de choix stratégique pour le professionnel. Pour cela, il devra entre autres acquérir les compétences nécessaires de conseils

et de recommandations quant à l'utilisation de la physio-échographie fonctionnelle® [2]. Cependant, le physiothérapeute devra faire preuve de prudence afin de pouvoir évaluer les différents faux positifs et les faux négatifs et ainsi prendre en compte le vieillissement naturel des tissus musculo-squelettiques quant à l'interprétation des images (voir tableau) [3]. Il devra également être extrêmement vigilant à rester strictement dans les limites de son domaine de compétence, quitte à réorienter au besoin le patient vers le médecin afin d'avoir un avis médical quant à la poursuite des soins physiothérapeutiques d'une part, ou d'autre part de réorienter sur la stratégie thérapeutique à tenir, qu'elle soit d'ordre médical ou chirurgical. Le respect strict des frontières professionnelles est également un élément clé pour faciliter l'acceptation, par les autres professionnels de santé, de l'utilisation pertinente de la physio-échographie fonctionnelle®.

Un peu d'histoire

- **1880** : découverte par les frères **Pierre et Jacques Curie** de la **piézo-électricité**, pièce maîtresse pour la transduction électromécanique mise en œuvre pour la production et la détection d'ultrasons.
- **1912** : le naufrage du Titanic suscite l'idée de méthodes ultrasonores destinées à la détection d'obstacles.
- **1914-1918** : de telles méthodes d'écho-localisation ultrasonores sont utilisées lors du premier conflit mondial. Paul Langevin fabriqua en 1916 les premiers transducteurs ultrasonores à quartz pour la détection sous-marine.
- **Fin des années 1930**, **Dussik**, psychiatre autrichien, utilise pour la première fois le diagnostic par ultrasons, notamment pour détecter des tumeurs intracrâniennes.
- **Après la Seconde Guerre mondiale**, les chercheurs japonais attirèrent l'attention des médecins sur les techniques de débitmétrie utilisant l'effet Doppler.
- **En 1953**, aux États-Unis, les pionniers de l'imagerie échographique se nomment **Howry** à Denver et **Wild et Reid** à Minneapolis. Ils réalisent la première échographie permettant de détecter un cancer. À la même époque, le gynécologue écossais **Ian Donald** réalise la première échographie obstétrique en 1958.
- **Fin des années 1960**, des images sont réalisées avec des échographes de première génération utilisant un balayage manuel de la sonde. Sur ces images, seule la silhouette des organes ou des lésions était observée. L'obtention d'une image nécessitant plusieurs secondes en réduisait l'interprétation.

Résultats par groupe d'âge sur 347 localisations non douloureuses, exprimant le pourcentage de localisations présentant tous types d'anomalies (colonne 1), des anomalies variables (en dehors de la perte de netteté des contours – colonne 2) et des anomalies écho-structurales tendineuses et péricardineuses seules (colonne 3).

en %	Toutes anomalies	Dont anomalies hors pertes de netteté	Dont anomalies écho-structurales
Femmes de moins de 30 ans	42	35,5	13
Hommes de moins de 30 ans	50	33,3	22,3
Femmes de 30 à 45 ans	47	37	25
Hommes de 30 à 45 ans	43	34	24
Femmes de 46 à 60 ans	57	45	34,4
Hommes de 46 à 60 ans	58	44	32
Femmes de plus de 60 ans	71,4	64,3	50
Hommes de plus de 60 ans	71,4	52,4	43
Ensemble	52,2	42	33,2

Fig. 2 : Parmi les femmes de 30 à 45 ans, 47 % des localisations tendineuses étudiées présentent une anomalie, dont 37 % une anomalie hors perte de netteté et 25 % une anomalie écho-structurale.

- **Fin des années 1970**, des échographes à balayage mécanique avec déplacement motorisé et rapide de la sonde permirent l'obtention de plusieurs images par seconde et l'observation en temps réel des tissus en mouvement. Parallèlement l'échostructure des tissus devint visible ainsi que l'écoulement des flux sanguins par effet Doppler.
- **Dans les années 1980**, des sondes à barrettes permirent la focalisation du faisceau à plusieurs profondeurs.
- **Dans la dernière décennie du 20^e siècle**, des progrès considérables ont été réalisés dans le domaine de la haute fréquence et la miniaturisation des sondes ultrasonores, améliorant la résolution des images et donc des techniques appliquées.
- **Dans les années 1980**, l'usage de l'échographie en matière de rééducation a été mis en lumière par la recherche sur l'atrophie musculaire du quadriceps, menée par l'équipe de recherche du docteur **Archie Young**, médecin à l'université d'Oxford, qui incluait des physiothérapeutes. Ces travaux ont mis en évidence une corrélation entre la force exercée par le muscle et sa trophicité. Cette technique fournit un moyen fiable, précis et non invasif d'évaluer la trophicité, la forme et la structure des muscles [4].
- **Au cours des années 2000**, les avancées en matière de compréhension des mécanismes de dysfonctionnement neuromusculaire et du contrôle moteur *feedback* avec visualisation en temps réel, particulièrement ceux des muscles stabilisateurs lombaires (les multifidus), ont suscité un intérêt clinique pour l'utilisation de l'échographie fonctionnelle. Un symposium à San Antonio (Texas), en mai 2006, a permis





Fig. 3.

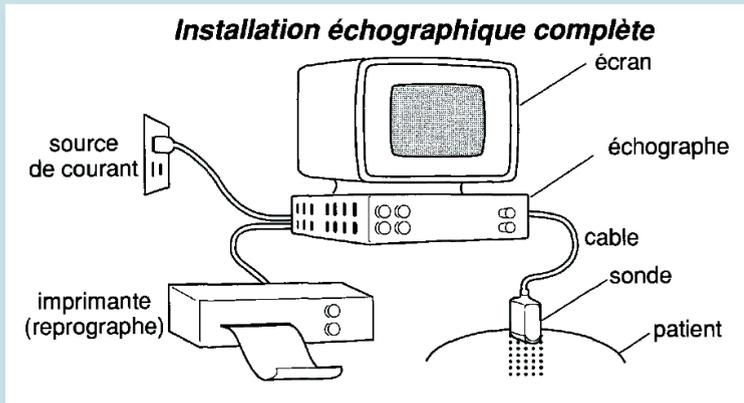


Fig. 4.

d'établir des lignes de conduite et un consensus sur cette pratique [5].

Quelles sont les différences entre l'échographie médicale, l'échoscopie et la physioscopie® ? Définitions

L'échographie médicale entraîne des obligations, notamment la remise au patient d'un compte rendu dans le cadre d'un diagnostic médical illustré par quelques images de bonne qualité. Seul cet examen sera objectivé, éventuellement pris en charge grâce à une cotation spécifique par l'assurance maladie.

L'échoscopie, à l'instar du stéthoscope ou du tensiomètre, est l'utilisation de l'échographe afin de pouvoir compléter un diagnostic clinique et en améliorer la stratégie thérapeutique.

La physioscopie® complète l'échoscopie par l'utilisation de l'échographe par un physiothérapeute, afin de pouvoir assister une prise en charge, qu'elle soit d'ordre manuelle telle que la **thérapie manuelle écho-assistée®**, mécanique telle que l'utilisation des techniques par ondes de choc radiales pour en améliorer la précision, de suivi de traitement telles que la gestion d'une cicatrisation tissulaire ou lors d'une évaluation des différentes étapes de l'inflammation d'un tissu mou, d'un épanchement synovial, d'une bursite, d'un kyste, d'un hématome, d'une atrophie musculaire... et

de *biofeedback* grâce à l'**échographie dynamique**, afin de pouvoir visualiser en temps réel la qualité du glissement des tissus mous avec leurs rapports aponévrotiques.

Il n'y a pas de prise en charge par l'assurance maladie. Le physiothérapeute, en accord avec le patient, pourra présenter une note d'honoraires complémentaire dans le cadre d'une facturation hors nomenclature.

Avant tout traitement physioscopique®, le physiothérapeute doit s'assurer au préalable d'avoir obtenu le **consentement éclairé du patient**. Un diagnostic d'exclusion devra être réalisé.

Le physiothérapeute devra réadresser le patient chez le médecin s'il le juge utile afin de pouvoir garantir sa sécurité. Il ne devra pas oublier que le principe de précaution prévaut.

Comment ça marche ?

L'utilisation de l'échographie (Fig. 3 et 4) est opérateur-dépendant ainsi que matériel-dépendant. C'est pourquoi, en plus d'une bonne formation et d'un entraînement régulier, le physiothérapeute devra s'équiper d'un matériel de qualité. Il aura besoin d'un appareil qui émet des ultrasons, basé sur l'effet piézo-électrique de la sonde. Dans le cadre d'une exploration musculo-squelettique, une sonde linéaire multifréquence sera utilisée (entre 6 et 13 MHz).

Les sondes sont à la fois émettrices et réceptrices. Une fois recueillies, ces ondes seront analysées par un système informatique qui retransmettra en direct une image sur un écran. Plus la fréquence sera élevée, plus la résolution des tissus superficiels sera grande. La sonde devra être positionnée de façon perpendiculaire par rapport à l'interface afin de diminuer les zones d'**anisotropies** (modification de l'échogénéicité d'un tissu en fonction de l'orientation de la sonde). L'**échogénéicité** sera maximale avec une sonde perpendiculaire. Son obliquité augmente le risque d'une mauvaise interprétation, notamment dans le cadre de pathologies tendineuses.

Les niveaux de gris (**hypoéchogène**) et blanc (**hyperéchogène**) ou noir, absence de signal (**anééchogène**) sont fonction de l'intensité du faisceau réfléchi. On s'attardera sur l'échostructure d'un tissu, notamment sur son homo- ou hétérogénéicité. Celle-ci nous guidera sur une certaine qualité tissulaire, notamment des fibres collagènes.

Un contenu liquidien sera noir, car il se contente de laisser traverser les ultrasons. On dit qu'il est anéchogène. Les ultrasons créent un **renforcement postérieur** en arrière de la zone



Fig. 5.

liquidienneté simulant une fausse hyper-écho-génicité (Fig. 5).

Les calcifications captent et renvoient beaucoup plus les ultrasons. On dit qu'ils sont hyper-échogènes. Ils créent en arrière une ombre acoustique appelée **cône d'ombre postérieur** (Fig. 6). De même, l'air arrête les ultrasons, créant une atténuation du signal.

Importance du Doppler en ostéoarticulaire (Fig. 7)

Le Doppler couleur, et notamment le Doppler énergie, plus sensible, permettra de mesurer une néovascularisation tendineuse et d'évaluer une certaine inflammation tissulaire suivant le contexte clinique.

Conclusion

La physio-échographie fonctionnelle® a plusieurs atouts :

- Support thérapeutique ;
- Choix de stratégie physiothérapique ;
- Suivi de traitement ;
- Éducation thérapeutique et pronostique pour le patient ;
- Sans oublier que le diagnostic clinique et mécanique (*mechanical diagnosis therapy*, méthode McKenzie) doivent être effectués en première intention.

Elle peut permettre au physiothérapeute d'atteindre plusieurs objectifs, à commencer par améliorer la pertinence d'un diagnostic en vue



Fig. 6.



Fig. 7.

d'une stratégie ou d'une thérapie manuelle écho-assistée® ou d'un acte de physiothérapie sous scopie, appelée physioscopie®.

Masseur-kinésithérapeute DE, ostéopathe DO.
 Cred MDT (*mechanical diagnosis therapy*, méthode McKenzie).
 DIU Anatomie appliquée à l'examen clinique et à l'imagerie médicale.
 Physio-échographiste fonctionnel musculo-squelettique.
 Fondateur et formateur en physio-échographie fonctionnelle® (www.physio-echographie-fonctionnelle.fr).
 Membre de la Société française de radiologie.
 Membre de la Société française d'imagerie musculo-squelettique (SIMS).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Avis du conseil national de l'Ordre des masseurs-kinésithérapeutes n° 2015-01, 27 mars 2015.
- [2] Potter C.L., Cairns M.C., Stokes M., **Use of ultrasound imaging by physiotherapists : a pilot study to survey use, skills and training**, *Manual Therapy*, February 2012, Volume 17, Issue 1, pages 39-46.
- [3] Daenen B., Denis M.L., Montesanti J., Houben G., **Tendon et vieillissement**, in *Echographie de l'appareil locomoteur*, tome 12, sous la direction de J.L. Brasseur, G. Mercy, Q. Monzani, E. Banayan, P. Grenier, éditions Sauramps Medical, 2015 ; 285-297.
- [4] Stokes M., Young A. **Measurement of quadriceps cross-sectional area by ultrasonography : a description of the technique and its applications in physiotherapy**. *Physiother Pract.* 1986 ; 2/31-36.
- [5] Teyhen D. **Rehabilitative Ultrasound Imaging Symposium, San Antonio, Texas**, May 2006, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 36 (8) : A1-A17.