

La thérapie manuelle

PLAN DU CHAPITRE

| | | | |
|---|----------|---|-----------|
| Définition actualisée de la thérapie manuelle | 2 | Thérapie manuelle appliquée aux conditions douloureuses du genou | 10 |
| Ce livre n'est pas un livre de thérapies manuelles | 2 | Indication et contre-indications | 10 |
| C'est quoi la thérapie manuelle orthopédique ? | 2 | Efficacité clinique | 11 |
| Notion de spécificité | 2 | Effets neurophysiologiques | 11 |
| Raisonnement clinique | 2 | Une vision moderne et pragmatique du raisonnement clinique : du cerveau à la pratique clinique | 14 |
| Histoire de la TMO | 3 | Raisonnement clinique : modèles internes et apprentissage | 14 |
| Par quels moyens agit la TMO ? | 4 | Vision moderne et novatrice du raisonnement clinique | 15 |
| Techniques <i>hands on</i> | 6 | Raisonnement bayésien : l'architecture mathématique de l'apprentissage par ajustement | 15 |
| Techniques <i>hands off</i> | 6 | Prise de décision et rationalité limitée | 16 |
| Neurophysiologie de la douleur appliquée à la thérapie manuelle du genou | 7 | Raisonnement modulaire et catégorisation | 17 |
| Phénomène de la douleur | 7 | Rationalité adaptative : intégration des trois mécanismes | 17 |
| Neurophysiologie de la douleur | 8 | Et en pratique ? Les cinq conseils pour raisonner efficacement | 18 |
| Transduction, conduction et transmission du message nociceptif | 8 | | |
| Modulation du message nociceptif | 9 | | |
| Types de douleurs | 10 | | |

Définition actualisée de la thérapie manuelle

François Angelliaume, Romain Artico, Matthieu Loubière

*Ce n'est point dans l'objet que réside le **sens des choses**, mais dans la démarche.*
Antoine de Saint-Exupéry

Ce livre n'est pas un livre de thérapies manuelles

Parce qu'il fallait commencer par quelque chose, il convient de définir ici ce que nous appelons « thérapies manuelles » et pourquoi cet ouvrage n'en est justement pas une collection. En effet, ce terme polysémique contient plusieurs sens et se trouve être à la fois la somme des outils à disposition des thérapeutes, mais également son antonyme étriqué, vu par certains comme de simples techniques passives. Vous trouverez donc dans ce chapitre la définition internationale de la thérapie manuelle orthopédique (TMO) telle que définie par l'International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists (IFOMPT), et les deux notions fondamentales qui la soutiennent. Nous vous emmènerons ensuite dans un voyage de plus d'un siècle où vous découvrirez l'émergence des premières thérapies et les différentes philosophies qui leur feront suite. Enfin, nous développerons succinctement les différents outils à notre disposition dans ce concept large et composite.

C'est quoi la thérapie manuelle orthopédique ?

Si l'on prend la définition proposée par l'IFOMPT, « la thérapie manuelle orthopédique (TMO) est un domaine spécialisé de la physiothérapie consacré à la prise en charge des troubles neuro-musculo-squelettiques (TNMS). Fondée sur un raisonnement clinique rigoureux, cette approche thérapeutique combine des techniques manuelles hautement spécifiques et des exercices thérapeutiques adaptés aux besoins de chaque patient. La pratique est orientée par les données cliniques et scientifiques actuelles et tient compte des composantes bio-psycho-sociales qui influencent la condition du patient » [1].

Dès lors, deux idées centrales se détachent de cette définition : spécificité et raisonnement clinique.

Notion de spécificité

Le cœur de la TMO est la notion de **spécificité** qui souligne la nécessité d'offrir des traitements « sur mesure » et « patient-centrés ». Cette spécificité peut varier d'une contrainte mécanique dirigée dans une direction particulière en thérapie manuelle (TM) (si nécessaire) à des interventions cognitives et comportementales pour adresser des problèmes comme la kinésiophobie. Cette spécificité peut également s'exprimer sous d'autres formes : amplitude de mouvement, charge appliquée, répétition de mouvements, et même des exercices thérapeutiques spécialement adaptés. La spécificité s'oppose ainsi à des traitements généralistes, qui seraient uniformément appliqués à tous les patients sans prendre en compte leur individualité, comme peut le faire un protocole. L'objectif est de proposer un traitement qui sera le plus répondant chez le patient en tenant compte de l'unicité de son problème de santé.

Raisonnement clinique

Pour permettre au praticien de répondre à cette exigence de spécificité, un concept clé en TMO est le **raisonnement modulaire**. Cette méthodologie décompose un problème complexe, comme une plainte musculosquelettique d'un patient, en modules ou composantes distinctes et plus gérables. Ainsi, chaque aspect du problème est abordé individuellement avant d'être intégré dans une vue d'ensemble.

Par exemple, dans l'évaluation d'un patient, le praticien pourrait séparer les éléments mécaniques, physiologiques et psychosociaux, ses mécanismes de douleurs... Évaluant et concevant un traitement pour chacun d'eux séparément avant d'intégrer ces informations pour formuler un diagnostic complet et un plan de traitement.

Cette modularité facilite également la collaboration interprofessionnelle, permettant à différents spécialistes d'apporter leurs expertises spécifiques au soin du patient. Ce type de raisonnement a été proposé par plusieurs auteurs comme Jones avec ses catégories d'hypothèse [2] ou encore Toussignant-Laflamme avec le modèle des vecteurs de douleur et d'incapacité [3].

En résumé, la TMO est une pratique de soins hautement **spécialisée** qui requiert une expertise pointue, une approche patient-centrée et un raisonnement modulaire pour offrir des traitements spécifiques et efficaces dans la gestion des troubles neuro-musculo-squelettiques.

Histoire de la TMO (figure 1.1)

La spécificité en TMO est un fil conducteur qui trouve ses racines dans les contributions fondamentales de ses pionniers, ayant évolué à partir d'un paradigme biomécanique parfois paternaliste, vers un paradigme bio-psycho-social centré sur le patient [4,5]. Chaque figure emblématique a apporté une vision pour traiter les TNMS, mettant au cœur de cette recherche l'idée que l'application d'un traitement spécifique est probablement meilleure qu'un simple retour graduel aux activités comme pourrait le proposer un « coach ».

Si les prémisses de la TMO remontent à l'antiquité avec Hippocrate (400 av. J.-C.), c'est avec l'avènement de la médecine moderne au XIX^e et XX^e siècles que sa pratique est devenue plus codifiée. Andrew Taylor Still (1828-1917) introduit les concepts de la médecine ostéopathique en 1874, fondant une discipline qui insiste sur l'importance des manipulations spécifiques de la colonne vertébrale pour la santé globale, une pratique qui prend ses racines dans les civilisations anciennes [6]. Daniel David Palmer (1845-1913) crée la Chiropractie en 1895, poursuivant ainsi dans une lignée où les « dysfonctions positionnelles » sont recherchées lors d'un examen clinique basé sur le ressenti de la main et les mouvements. Les sublaxations retrouvées sont ainsi « normalisées » dans le but d'obtenir la guérison [7].

Au début du XX^e siècle, le développement de la médecine orthopédique via les médecins James Beaver Mennel (1880-1957) et James Henry Cyriax (1904-1985) change de dimension avec un raisonnement clinique centré sur le diagnostic différentiel, rendant également populaires les sensations de fin de course (*end-feel*), les schémas (non) capsulaires et le massage transversal profond (MTP) [5].

Cependant, ce sont les contributions de physiothérapeutes de la seconde moitié du XX^e siècle qui ont vraiment posé les bases de la TMO spécifique que nous pratiquons aujourd'hui [8]. Ces praticiens ont mis l'accent sur des techniques basées sur une évaluation précise, le raisonnement clinique et une compréhension approfondie de la biomécanique et de la pathologie.

Stanley Paris et Freddy Kaltenborn (1923-2019), avec leurs approches distinctes de la mobilisation et de la mani-

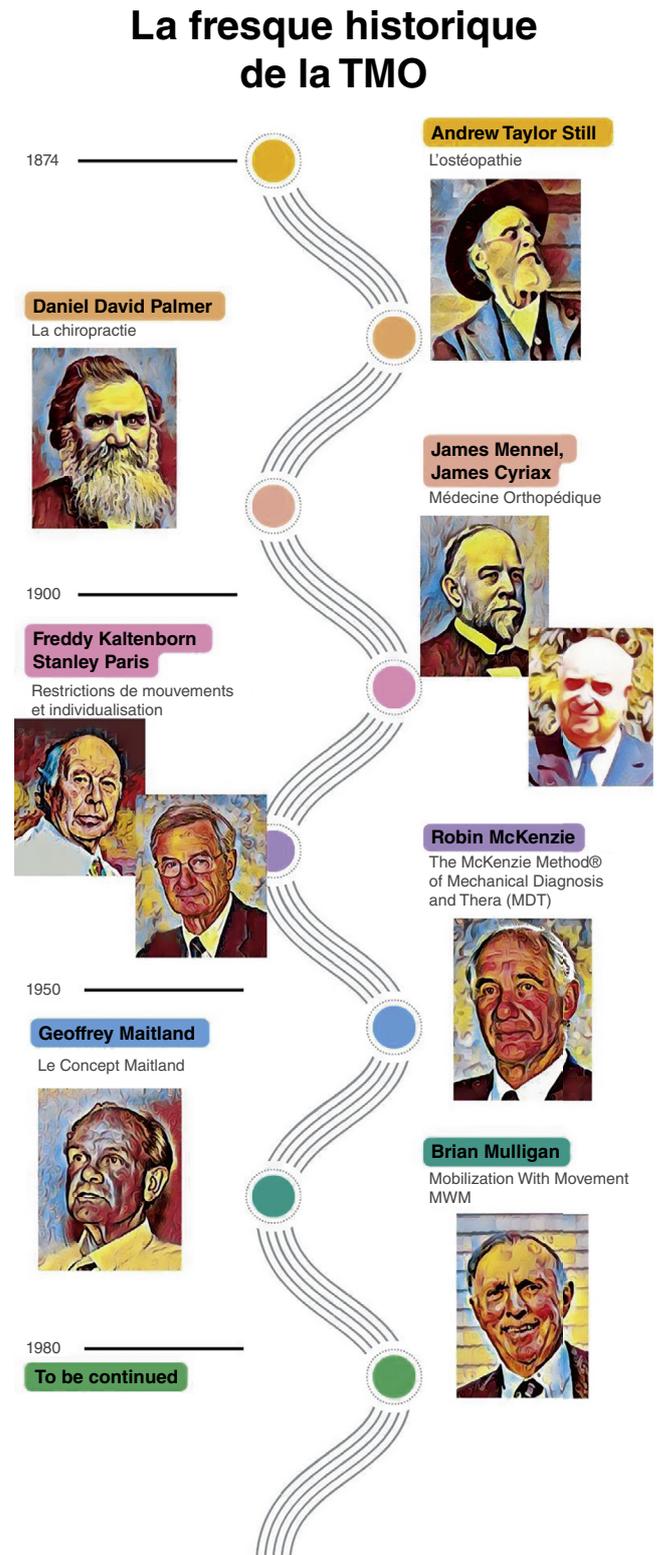


Figure 1.1
La fresque historique de la TMO.

pulation, ont souligné l'importance d'adapter les interventions aux restrictions de mouvement individuel des patients. Leur méthodologie a aidé à affiner les stratégies de traitement, en rendant les interventions en thérapie manuelle plus personnalisées et fondées sur des principes biomécaniques solides [8].

Robin McKenzie (1931-2013) a développé la « Méthode McKenzie », axée sur l'autotraitement et l'éducation des patients pour gérer leurs propres symptômes. Par son approche spécifique de traitement mécanique dans des directions choisies, elle a eu un impact profond sur la pratique de la TMO. Elle a permis une meilleure compréhension de la relation entre le mouvement, la posture et les symptômes, facilitant ainsi des stratégies de traitement plus efficaces et personnalisées [9].

Geoffrey Maitland (1924-2010) a révolutionné les méthodes d'évaluation et de traitement en physiothérapie avec son « Concept Maitland », qui souligne une évaluation méticuleuse et complète suivie d'un traitement spécifique et précis. Son approche a marqué un tournant dans la TMO en mettant l'accent sur la spécificité du traitement des symptômes pour une compréhension plus profonde des causes des troubles, et un retour progressif à l'activité [10].

Brian Mulligan a introduit le concept de mobilisation avec mouvement (MWM), combinant des mouvements actifs avec une mobilisation manuelle pour obtenir des améliorations immédiates de la douleur et de la mobilité [11]. La spécificité de l'approche se retrouve dans sa gestion de la réponse symptomatique qui guide le dosage et les modalités d'application.

Ainsi, la spécificité qui est au cœur de la TMO s'est développée grâce à l'approfondissement de la compréhension des mécanismes de la douleur et de la dysfonction (tableau 1.1). Les thérapeutes manuels ont commencé à reconnaître que chaque patient est unique et que les interventions doivent être adaptées non seulement à la condition clinique, mais aussi aux besoins individuels du patient. Cette approche a évolué pour inclure non seulement les manipulations et les mobilisations spécifiques, mais aussi des techniques qui abordent les aspects cognitifs et comportementaux, soulignant l'importance d'une approche holistique [4].

À travers les âges, la TMO a ainsi constamment intégré de nouvelles connaissances et techniques, tout en restant fidèle à son principe de spécificité. C'est cette capacité d'adaptation et d'évolution qui a permis à la TMO de rester pertinente et efficace dans la prise en charge des TNMS.

Par quels moyens agit la TMO ?

L'évolution de la TMO au travers des années nous amène à nous interroger sur les moyens techniques en notre possession dans le cadre de la TMO. Deux champs complémentaires mais opposables par définition sont proposés : les techniques *hands on* et *hands off*. À la fin des années 1980, le monde de la rééducation se déchire sur les mécanismes d'action des techniques, avec d'un côté les « biomécaniciens », arguant normaliser des fautes positionnelles, et de l'autre côté les « neurophysiologistes », considérant

Tableau 1.1. Philosophie et principes de spécificité.

| Fondateur(s) | Philosophie | Principes |
|--|---|--|
| Stanley Paris Freddy Kaltenborn | L'adaptation des interventions aux restrictions de mouvement individuelles. | <ul style="list-style-type: none"> – Évaluation individualisée : évaluation minutieuse des restrictions de mouvement individuelles de chaque patient. Cette évaluation détaillée permet d'identifier les limitations spécifiques et les dysfonctionnements articulaires. – Interventions personnalisées : en se basant sur une évaluation individualisée, application d'interventions manuelles adaptées à chaque cas spécifique. Cette personnalisation assure que les techniques de mobilisation et de manipulation sont directement pertinentes pour les besoins du patient. – Approche basée sur la biomécanique : les techniques se distinguent par une compréhension approfondie de la biomécanique et de la pathologie des mouvements. Cela permet d'appliquer des interventions précises qui ciblent efficacement les zones de restriction. – Raisonnement clinique dans l'application des techniques. Mise en avant de l'importance du raisonnement clinique dans l'application des techniques de mobilisation et de manipulation. Chaque intervention est adaptée en fonction de la réponse du patient, assurant ainsi un traitement sécurisé et efficace. |

| Fondateur(s) | Philosophie | Principes |
|--------------------------------------|---|---|
| Robin McKenzie (1931-2013) | Traitement mécanique : cette méthode se distingue par sa spécificité dans l'application de traitements mécaniques orientés dans des directions précises. | <ul style="list-style-type: none"> – Traitements mécaniques directionnels : la méthode McKenzie se concentre sur l'identification des mouvements et positions qui améliorent ou aggravent les symptômes du patient. Cette approche spécifique permet de déterminer des traitements mécaniques adaptés, orientés dans des directions qui soulagent la douleur et améliorent la fonction. – Autotraitement ciblé : McKenzie a mis en avant l'importance de l'autotraitement, où les patients apprennent à appliquer eux-mêmes des mouvements spécifiques pour gérer leurs symptômes. Cette autonomie permet une intervention plus rapide et plus ciblée en cas de douleur ou de dysfonctionnement. – Éducation des patients à la spécificité : un aspect crucial de la méthode McKenzie est l'éducation des patients à reconnaître les mouvements et postures spécifiques qui influencent leurs symptômes. Cette connaissance permet aux patients de participer activement à leur traitement et de gérer de manière autonome leur condition. – Application précise et personnalisée : la spécificité de la méthode McKenzie repose sur l'application de traitements adaptés à la condition individuelle de chaque patient. Cette approche personnalisée assure une efficacité maximale du traitement. |
| Geoffrey Maitland (1924-2010) | Ce concept se distingue par la modulation des symptômes et le retour à l'activité | <ul style="list-style-type: none"> – Identification et traitement des symptômes spécifiques : l'approche Maitland met un point d'honneur sur l'identification précise des symptômes spécifiques du patient. Maitland reconnaissait que chaque symptôme pouvait indiquer des problèmes sous-jacents distincts, nécessitant des interventions ciblées. – Utilisation de contraintes spécifiques : Maitland a introduit des techniques de traitement qui impliquent l'application de contraintes spécifiques et ciblées. Ces techniques sont conçues pour moduler les symptômes de manière précise, permettant une analyse plus approfondie de la cause du handicap. – Lien entre symptôme et cause : en modulant les symptômes de manière spécifique, Maitland a ouvert la voie à une meilleure compréhension des causes sous-jacentes des TNMS. Cela permettait un traitement plus efficace et orienté vers la résolution du problème à sa source. – Retour graduel à l'activité, rééducation progressive : l'approche de Maitland privilégie un retour progressif à l'activité, en reconnaissant que la guérison et la rééducation doivent s'adapter au rythme et aux capacités individuelles du patient. – Thérapie orientée vers les objectifs du patient : en se concentrant sur les symptômes et leurs implications fonctionnelles, Maitland a développé une thérapie qui aide les patients à atteindre leurs objectifs personnels de mobilité et d'activité, favorisant ainsi un rétablissement plus complet et personnalisé. |
| Brian Mulligan | La spécificité de la mobilisation avec mouvement (MWM) dans le traitement des symptômes | <ul style="list-style-type: none"> – Mobilisations manuelles spécifiques : la méthode MWM de Mulligan repose sur l'application de mobilisations manuelles ciblées, conçues pour modifier directement les symptômes du patient. Ces techniques spécifiques sont adaptées en fonction des besoins et réactions individuelles. – Combinaison avec des mouvements actifs : une caractéristique clé de la MWM est la combinaison de ces mobilisations avec des mouvements actifs. Cette synergie entre mouvement et mobilisation permet de maximiser l'efficacité du traitement en termes de réduction de la douleur et d'amélioration de la mobilité. – Répétition des techniques pour le traitement : la répétition des mobilisations manuelles spécifiques est essentielle dans la MWM. En répétant ces techniques, les thérapeutes peuvent obtenir des améliorations progressives et durables des symptômes, conduisant à un traitement plus efficace. – Approche basée sur les symptômes : Mulligan a mis l'accent sur une approche thérapeutique qui se concentre sur la modulation des symptômes par des interventions spécifiques. Cette approche assure que le traitement est directement lié aux besoins spécifiques du patient. |

MWM : Mobilization With Movement ; TNMS : troubles neuro-musculo-squelettiques.

que c'est par la modulation nerveuse que les techniques fonctionnent [12]. Le débat porte aujourd'hui bien plus volontiers sur les pros *hands on* saluant l'effet modulant et psychologique du toucher, et les pros *hands off* critiquant l'absence d'effets spécifiques des techniques manuelles et préférant les effets long-termistes de l'exercice et de l'éducation [13].

Nous préférons ici considérer qu'un tel débat n'a pas sa place, stérile par essence dans la mesure où on raisonne sur des modalités et pas sur des situations cliniques. La quintessence d'une prise en charge spécifique est de justement faire fi des dualismes pour intégrer ce panel d'outils au bon moment et au bon dosage, considérant que l'alliance thérapeutique dépend aussi des attentes des patients et des thérapeutes.

Techniques *hands on*

Par définition, le terme *hands on* renvoie à l'utilisation des mains pour réaliser les techniques. L'IFOMPT propose dans ses standards d'éducation comme définition d'une technique manuelle : « Mouvements adroits des mains visant à produire l'un ou plusieurs des effets suivants : améliorer l'extensibilité des tissus ; augmenter l'amplitude des mouvements ; mobiliser ou manipuler les tissus mous et les articulations ; induire la relaxation ; modifier la fonction musculaire ; stabiliser le complexe articulaire ; moduler la douleur ; réduire le gonflement des tissus mous, l'inflammation ou la restriction des mouvements » [14]. Il convient de rappeler ici que les techniques dites « manuelles » ne sont en aucun cas des techniques strictement passives dans la mesure où certaines utilisent des contractions musculaires associées (p. ex. MWM de Mulligan), ainsi qu'une attention active du patient (p. ex. pour monitorer sa douleur au cours de la technique).

Mobilisations et manipulations

Devenues populaires au XX^e siècle, les techniques de mobilisation utilisent des mouvements lents et graduels ayant pour objectifs principaux de diminuer la douleur et de retrouver ou conserver une amplitude de mouvement complète. Chaque mobilisation est définie par des paramètres (position, direction, force, mode...) permettant d'adapter le dosage de la technique au patient en fonction de son problème de santé et de l'objectif recherché [15].

Historiquement, l'ensemble de ces techniques sont nommées soit par le nom de « l'inventeur », soit par l'effet supposé créé par leur utilisation (technique de rotation médiale du genou...). Actuellement, il est probablement plus juste et judicieux de les décrire en fonction de leur composante de paramétrage (poussée postéro-antérieure

du tibia sur le fémur en position ventrale, poussée médiolaterale de la rotule en position décubitus...).

D'après Bialosky et al. [16], les mécanismes d'action des techniques de mobilisation vont au-delà de l'effet uniquement local. On retrouve des effets médullaires, supra-médullaires, hormonaux et sensori-moteurs entre autres déclenchés à la suite d'un stimulus mécanique.

Caractérisées par des mouvements de haute vitesse et de basse amplitude (HVBA) et définies également par des paramètres précis, les manipulations ont les mêmes objectifs que les mobilisations. Une force rapide et brève est alors appliquée sur la région anatomique choisie pouvant entraîner un bruit (bruit de cavitation). Bien admis aujourd'hui, les mécanismes d'action sont d'origine plus centrale que locale, passant d'un modèle mécanique à un modèle neuromusculaire [17].

Techniques orientées sur les tissus mous

Cette dénomination est à opposer aux techniques de mobilisations dites « articulaires » vues plus haut. En effet, ici, elles se concentrent sur les muscles, les ligaments, les tendons. Historiquement liées aux techniques de massage, elles ont évolué depuis pour offrir un panel de possibilités : technique de point trigger, levée de tension musculaire...

Techniques appliquées au système nerveux périphérique

Décrites initialement par Butler puis par Schacklock [19] dans les années 1990 et 2000, ces techniques ont souligné l'importance d'intégrer le traitement des nerfs dans la prise en charge des TNMS. Historiquement conçues pour améliorer la mobilité nerveuse, des développements récents [19] ont permis d'envisager ces techniques sous un angle plus physiologique que biomécanique. En effet, l'objectif principal est de restaurer l'homéostasie entre le nerf et son environnement, notamment en réduisant l'œdème neural ou la sensibilité nerveuse. Pour ce faire, plusieurs techniques peuvent être utilisées, telles que le glissement nerveux (*slide*), la mise en tension (tensionner) ou les techniques d'interfaces mécaniques.

Techniques *hands off*

À l'inverse, l'approche *hands off* va constituer tout ce que les thérapeutes vont pouvoir faire sans toucher leurs patients pour moduler les symptômes. Les exercices thérapeutiques et l'éducation constituent les principaux moyens afin d'obtenir des résultats qui s'inscrivent sur le long terme

et il nous semble indispensable de les intégrer dans toute approche thérapeutique [12].

Exercice thérapeutique

Les exercices thérapeutiques restent la modalité la plus populaire à travers les essais cliniques pour améliorer les patients. Il existe toute une gamme de modalités et d'objectifs pouvant justifier l'application d'un exercice en faisant ainsi un incontournable de chaque prise en charge. Les modalités et gains sont nombreux, permettant :

- l'antalgie (p. ex. l'isométrie antalgique) [20] ;
- l'amélioration de la force ou de l'endurance (p. ex. par des protocoles d'exposition à la charge ou l'exercice aérobie) [21] ;
- la cicatrisation (p. ex. l'excentrique dans les tendinopathies) [22] ;
- l'amélioration du contrôle moteur (p. ex. à l'aide de myo-feedback) [23] ;
- la mobilité (p. ex. l'excentrique) [24].

Éducation thérapeutique

Une partie des résultats de nos soins dépendent de l'alliance thérapeutique que nous sommes capables de créer, notam-

ment en améliorant les effets non spécifiques qui modulent la douleur [25]. Pour optimiser cela, l'éducation thérapeutique, tant sur le fond que sur la forme, participe à optimiser cette alliance et fait partie de l'arsenal thérapeutique. Si nous devons nous attarder sur quelques points d'attention, cette communication entre un thérapeute et son patient peut avoir des impacts négatifs, notamment en générant de la peur et des croyances [26] comme positifs via la réassurance cognitive et émotionnelle [27]. Ces dernières années ont vu une amélioration dans la compréhension des mécanismes de production de la douleur, débouchant sur de l'éducation aux neurosciences de la douleur pour les patients [27].

Synthèse

La thérapie manuelle n'est pas uniquement des techniques passives, mais bien un concept où le raisonnement clinique modulaire et la spécificité tiennent une place centrale. Ainsi, les thérapeutes peuvent appliquer des techniques actives ou passives hautement individualisées aux problématiques de leurs patients.

Neurophysiologie de la douleur appliquée à la thérapie manuelle du genou

Arnaud Duport, Pierre Langevin, Frédéric Wellens, Guillaume Léonard

Phénomène de la douleur

La douleur est un phénomène complexe à définir et à étudier. Selon l'Association internationale pour l'étude de la douleur (IASP), la douleur est décrite comme « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée ou ressemblant à celle associée à des lésions tissulaires réelles ou potentielles ». Cette définition met en évidence deux aspects majeurs de la douleur : un aspect sensoriel, en étroite relation avec les afférences nociceptives provenant du genou lui-même, et un aspect émotionnel lié à la cognition et aux émotions.

La douleur joue un rôle essentiel en signalant à l'individu que quelque chose ne va pas. Cependant, lorsque la douleur persiste au-delà du temps de guérison normal, elle cesse d'être bénéfique. Des mécanismes physiopatholo-

giques peuvent maintenir cette douleur, et son traitement nécessite des approches spécifiques.



Point clé

Pour faciliter la planification des soins, une classification temporelle de la douleur a été mise en place : douleur aiguë (douleur de courte durée, généralement moins de 6 semaines), douleur subaiguë (entre 6 et 12 semaines) et douleur chronique (plus de 12 semaines). Les recommandations cliniques se basent fréquemment sur cette classification temporelle pour proposer un plan de traitement adapté, commençant par des thérapies simples et devenant plus complexes en cas de persistance de la douleur.

Neurophysiologie de la douleur

Afin de fournir aux différents professionnels de santé des outils pour mieux comprendre le phénomène de la douleur, quelques simplifications ont été faites pour proposer un schéma d'ensemble des différents mécanismes impliqués. La **figure 1.2** présente de manière distincte les mécanismes ascendants (à droite) et les mécanismes descendants (à gauche) impliqués dans la neurophysiologie de la douleur, ainsi que quelques structures clés dans la perception et la modulation du message nociceptif.

Transduction, conduction et transmission du message nociceptif

La perception de la douleur implique des structures et des voies spécifiques avant qu'elle ne soit perçue par notre

cerveau. Pour comprendre le processus de la douleur, nous pouvons le diviser en quatre étapes distinctes :

- **la transduction** : c'est la phase où un stimulus nociceptif (p. ex. blessures mécaniques) est converti en une activité électrique générant un potentiel d'action. Les nocicepteurs présents dans la peau, les muscles, les structures capsulo-ligamentaires et les tendons inhérents du genou s'activent lorsque la stimulation atteint un certain seuil. Ces nocicepteurs s'activent généralement après les récepteurs non nociceptifs pour signaler un danger potentiel, par exemple lorsqu'une stimulation mécanique initialement bénigne devient trop forte et potentiellement délétère pour l'organisme. Les nocicepteurs sont des terminaisons nerveuses libres qui réagissent à des modalités spécifiques. Les champs récepteurs des nocicepteurs (zone où les nocicepteurs détectent des stimuli nociceptifs) des fibres $A\delta$ sont plus petits et plus circonscrits que

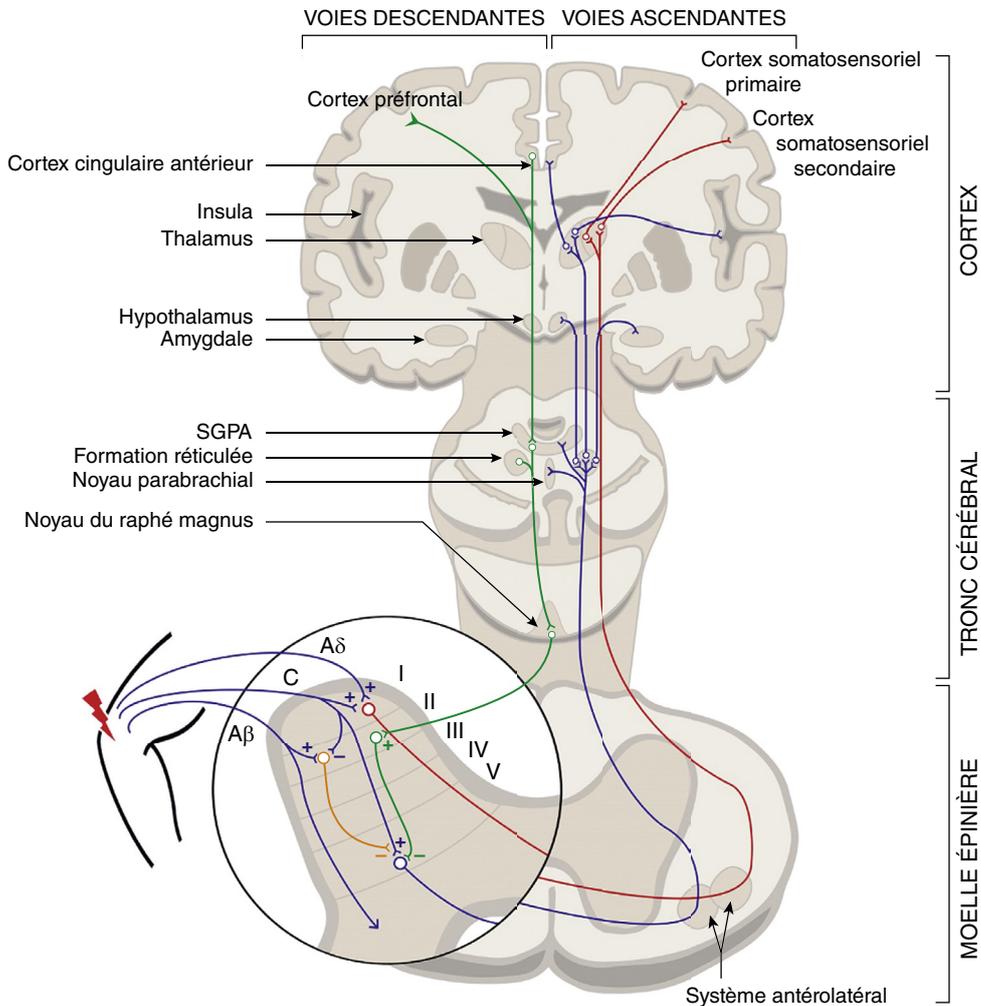


Figure 1.2

Schéma simplifié des structures mises en jeu dans la perception et la modulation de la douleur.

Source : D'après Arnaud Duport dans « Toutes les clés pour réussir en STAPS ; Delafontaine, Frigout, Mayelo, Elsevier-Masson.