

## Chapitre 15

# Méthodologie de recherche en Anatomie dans le cadre kinésithérapique

M. Dufour

PLAN DU CHAPITRE					
<b>Introduction</b>	<b>149</b>	<b>Préliminaires</b>	<b>152</b>	<b>Se donner un délai</b>	<b>153</b>
<b>Principes de recherche</b>	<b>149</b>	Choisir un tuteur de recherche afin de pouvoir accéder à un laboratoire d'anatomie	152	<b>Matériel de méthode</b>	<b>153</b>
Dissection	149	Connaître les règles en matière de validité statistique	152	Matériel humain	153
Séries d'os sec	151	Choisir une idée de recherche	152	Matériel technique	153
Anatomie clinique	151	Établir un protocole	152	Méthode	154
Recherche en anatomie comparée	151			Analyse	154
Recherche bibliographique	151			<b>Résultat</b>	<b>154</b>
				<b>Conclusion</b>	<b>154</b>

### Objectifs pédagogiques

- › Comprendre la méthodologie de dissection.
  - › Étudier l'anatomie comparée.
- Objectif professionnel**
- › Créer un lien anato-mo-clinique.

### Introduction

Tout a été dit. C'est ce que beaucoup pensent au premier abord et ils ont apparemment raison. Le corps humain a été le sujet de recherches nombreuses et variées depuis la plus Haute Antiquité, s'enrichissant à chaque époque de données nouvelles, jusqu'à l'époque moderne. Les moyens d'investigation sophistiqués actuels ont tellement fait reculer la frontière de l'inconnu qu'il semble vain de prétendre vouloir aller plus loin, surtout avec les moyens modestes dont disposent ceux qui s'intéressent à l'anatomie dans le domaine de la kinésithérapie et de la thérapie manuelle en général.

Il reste pourtant des axes qui ont été mal défrichés et nous intéressent au premier chef. C'est à l'étudiant ou au professionnel motivé de faire son choix de recherche. Ces projets sont multiples et enrichiraient valablement le thesaurus des connaissances pratiques.

### Principes de recherche

En matière d'anatomie, il est fréquent d'envisager le recours à la dissection. C'est, en effet, une réalité qui s'impose à l'observation. Le corps y livre ses moindres secrets, personne ne peut en contester les faits. Les dissections virtuelles, en 3D notamment, ne sont que des reconstructions à partir de pratiques réelles. Elles correspondent à une forme d'apprentissage pédagogique, mais elles ne peuvent en être un point de départ isolé. Cependant, ce n'est pas le seul axe de recherche possible.

#### Dissection<sup>46</sup>

Elle fait appel à des choix en fonction de l'individu, du traitement qu'a subi le sujet, de la technique de dissection utilisée.

Le sexe peut avoir, ou non, une importance, selon l'organe visé. Sur le plan locomoteur, le choix est généralement indifférent. De même, si l'âge n'a généralement pas d'importance (et la majorité des sujets est âgée), il faut néanmoins en tenir compte dans l'appréciation de certaines structures. Enfin, les sujets peuvent avoir été l'objet d'une chirurgie antérieure (traumatique, dégénérative...) dont il faut savoir si cela interfère ou non avec la recherche envisagée.

<sup>46</sup> Pour les amoureux de la dissection, il existe un site très bien fait (<https://anthropotomia.univ-tours.fr/v2/>) qui vous présente différents plans et éléments anatomiques in vivo de la superficie vers la profondeur. A consultez sans modération!

## Chapitre 15. Méthodologie de recherche en Anatomie dans le cadre kinésithérapique

Le traitement ou non du sujet signifie que l'on peut travailler sur un sujet embaumé (chlorure de zinc), sur un sujet congelé ou sur un sujet frais (c'est-à-dire décédé dans les jours qui précèdent, le temps que les examens biologiques aient pu délivrer l'autorisation de dissection). Dans le cadre de l'orientation qui est la nôtre, le choix se fait en faveur d'un sujet frais, ce qui, tonus musculaire à part, conserve aux tissus un aspect tout à fait similaire à celui du vivant, notamment sur le plan palpatoire et, dans une large mesure, sur celui des mobilités.

La technique utilisée n'est importante que dans la mesure où, selon l'axe de recherche, certaines opérations préliminaires peuvent être nécessaires (éviscération d'un sujet pour un abord antérieur de la colonne vertébrale, injection des vaisseaux dans le cadre de recherche sur le système veineux ou lymphatique, injection colorée dans le cadre de recherches sur les territoires artériels...).

Les idées de recherche sont nombreuses, par exemple :

- une structure connue, mais dont la connaissance laisse des points d'ombre quant à sa réalité (comme pour une récente étude sur le tendon quadricipital [1], figure 15.1) ou à ses variantes topographiques (comme pour les expansions du rond pronateur en direction du long fléchisseur du pouce), ou à des imprécisions actuelles (comme pour le muscle supinateur, qui change de loge selon les auteurs, voire chez le même auteur);
- une structure rare, mais qui peut être néanmoins rencontrée et induire en erreur une palpation diagnostique (comme pour la présence d'un court extenseur des doigts). Il faut alors trier dans les travaux antérieurs ce qui a été référencé et peut donner lieu à des précisions complémentaires;
- une structure connue, mais dont la palpation soulève des polémiques (comme pour le ventre postérieur du digastrique du cou, décrété impalpable par une étude, alors que l'expérience clinique peut légitimement faire douter du protocole);

- une structure connue, mais dont la description, trop caricaturale, peut faire croire à des palpations qui semblent relever plus des fantasmes que de la réalité;
- une structure connue, mais dont la description livresque satisfait mal la réalité fonctionnelle (comme l'orientation de l'axe convexe de la surface articulaire antérieure du calcaneus, ce qui a été montré par Gillot, sans que ce dernier l'ait publié, ni même retranscrit sur papier);
- une comparaison entre des structures (fascias et aponévroses, différentes parties d'une membrane interosseuse, d'un ligament, d'un tractus comme présenté dans la figure 15.2...);
- une validation d'affirmation technologique (ainsi une étude a montré que les glissements pouvaient exister entre le capitulum et la tête radiale, mais pas entre cette dernière et l'ulna [2], contrairement à ce qui est couramment admis sans preuve; figure 15.3). On ne sait toujours pas si des techniques d'étirement de la membrane interosseuse de l'avant-bras sont crédibles ou non, et si oui lesquelles...;

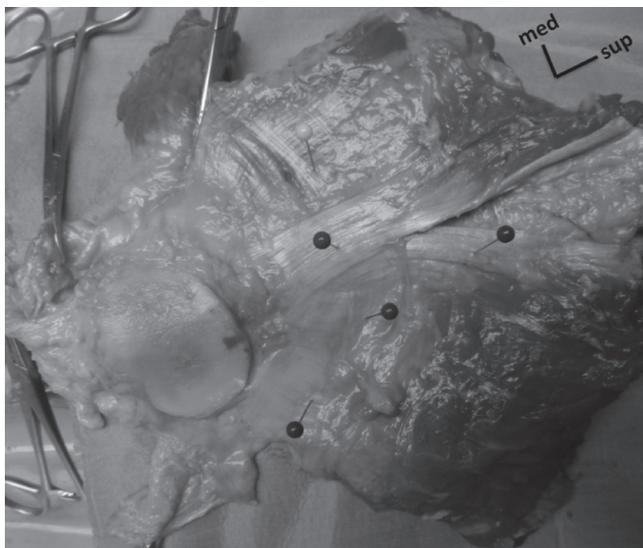


Figure 15.1 Vue de la face profonde du tendon quadricipital montrant les différentes fibres venant englober la totalité du pourtour de la patella.  
© M. Dufour.



Figure 15.2 Vue latérale d'un genou gauche montrant l'étalement des fibres du tractus iliotibial et son voisinage avec le vaste latéral du quadriceps.  
© M. Dufour.

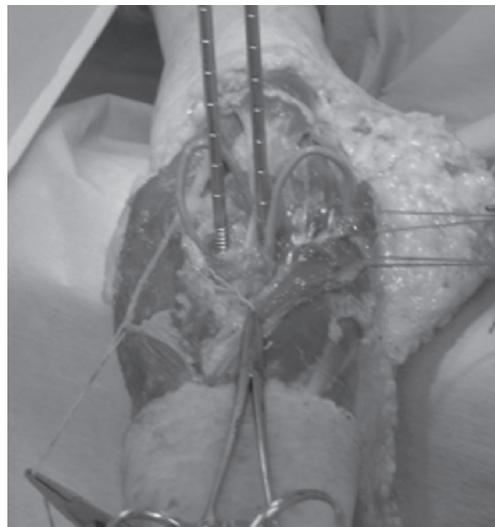


Figure 15.3 Mise en place du matériel destiné à objectiver d'éventuels glissements de la tête radiale contre l'incisure radiale de l'ulna (fiches graduées implantées et câbles rouges destinés aux tractions).  
© M. Dufour.

- une éventuelle idée originale concernant l'abord d'une structure selon une approche n'ayant pas encore été exposée : par exemple, les éventuelles variations de tension du disque articulaire du poignet pendant la prono-supination;
- le chiffrage de la résistance de tissus humains, soit prélevés, soit traités *in situ* grâce à un montage;
- l'identification et la localisation exacte de la palpation intrabuccale de certaines structures (ptérygoïdien latéral, risorius, buccinateur);
- la mesure de mobilités articulaires. Il faut alors vérifier que d'autres valeurs d'amplitude, dans la même région, sont voisines (voire supérieures, compte tenu de l'absence de douleur et de tonus musculaire) de celles d'un sujet vivant, afin d'accréditer l'expérience comparative;
- la mesure d'éventuelles mobilités en des zones où elle est affirmée par certains et démenties par d'autres, et à condition d'œuvrer en des situations transposables au vivant (ainsi Aaron a évalué à 200 daN la force nécessaire pour mobiliser les os de la calotte crânienne, alors que les ostéopathes l'évaluent à 20 g...).
- vérifier l'éventuelle correspondance ou non chez les femmes, par tranches d'âge, entre la courbure en convexité thoracique (dite cyphose physiologique) et le volume de la poitrine (dont l'appréciation pourrait être la taille du soutien-gorge porté usuellement : A, B, C, D, E, voire plus);
- chiffrer l'obliquité moyenne de l'épine de la scapula chez le sujet debout;
- mesurer la valeur de l'angle infrasternal (Charpy) et la corroborer avec les ampliements thoraciques;
- mesurer l'évolution de la flèche lombale chez la femme enceinte, en fonction du mois de grossesse et de son type morphologique;
- mesurer la valeur de la voûte plantaire et son éventuelle variation en fonction des mois de grossesse chez la femme et sa prise de poids;
- mesurer les variations d'obliquité des tendons court et long fibulaires au cours de la flexion-extension de la cheville (partie sous-malléolaire).

Si certaines structures anatomiques sont de toute évidence palpables et d'autres impalpables, une grande majorité est de palpation incertaine, tant par une connaissance insuffisante de leur morphologie exacte que par la possibilité de les atteindre et sous quelles conditions. Ce type de travail peut inscrire une partie de dissection comparative complémentaire.

### Séries d'os sec

L'étude des os a souvent alimenté des travaux, mais le champ est vaste et conserve son intérêt. Le Minor, à Strasbourg, a mené plusieurs études en ce sens qui, par ailleurs, s'ouvrent à l'anatomie comparée, encore très mal connue des praticiens lambda que nous sommes. L'avantage est que les séries peuvent être nombreuses, beaucoup de services d'anatomie conservant de nombreuses collections d'os, tout comme les instituts de kinésithérapie et les muséums d'histoire naturelle. Parfois l'usage de moulages sur des os permet d'opérer des coupes sans détériorer les pièces anatomiques.

Peuvent faire l'objet d'études :

- les courbures osseuses ou des axes épiphyso-diaphysaires;
- les orientations des surfaces articulaires, pouvant être couplées avec des clichés radiographiques et des coupes tomographiques;
- la fréquence et l'importance de certaines saillies osseuses.

### Anatomie clinique

Si la recherche concerne l'anatomie clinique, il faut recenser les différents aspects pouvant interférer avec l'étude afin de minimiser les variables (pathologies associées, contextes socio-professionnels trop spécifiques comme le danseur), qui alourdiraient trop le protocole envisagé. À partir de ce moment, on peut envisager par exemple les travaux suivants :

- objectiver certaines lignes-repères classiquement décrites, mais dont la position et l'orientation exactes laissent à désirer;
- objectiver certaines amplitudes articulaires dont le chiffrage théorique reste à démontrer ou à préciser;
- chiffrer certains angles ou reliefs morphologiques;
- vérifier l'existence de muscles inconstants, en notant si leur présence est bilatérale ou la prévalence d'un côté ou de l'autre (par exemple, le long palmaire ou le 3<sup>e</sup> fibulaire);

### Recherche en anatomie comparée

L'anatomie comparée occupe un monde particulier et très restreint qui ne franchit guère les murs des laboratoires et les dossiers sur des rayons de bibliothèque que peu de gens consultent. Il serait très intéressant de se pencher sur la question des correspondances de certaines structures ou la conformation de certains systèmes ou organes à la lumière d'une orientation fonctionnelle et d'en faire une mise au point pédagogique, plus accessible aux praticiens ou enseignants que nous sommes. Il y a fort à parier que cela ferait naître des recherches complémentaires et des approfondissements. C'est ainsi que l'on peut rechercher :

- la conformation de la ceinture scapulaire avec la bipédie;
- l'étude de certains muscles spécifiques à la race humaine;
- l'évolution fonctionnelle de l'architecture globale du membre supérieur, de même pour le membre inférieur, ou le tronc :
  - chacune des régions des membres ou du tronc peut être décomposée de façon plus isolée, comme la comparaison entre le pied du singe arboricole et le pied humain, la colonne vertébrale et ses courbures à travers ses fonctions locomotrices ou de sustentation,
  - des organes complexes comme la main méritent de comprendre l'évolution du carpe, de la morphologie des doigts...

### Recherche bibliographique

Elle n'est pas spécifique à l'anatomie (voir chapitre 6), mais y trouve sa place. L'avantage est que l'étude peut être menée sans autre moyen qu'une connexion Internet et l'accès à des sites ou des bibliothèques universitaires.

Par ailleurs, l'étude peut être fragmentée dans le temps, en fonction du délai imparti, et la consultation faite selon les besoins. La recherche peut porter sur n'importe quel aspect touchant l'anatomie, par exemple :

- le relevé des différents chiffres d'amplitudes articulaires selon les auteurs;
- les variations de tension de la membrane interosseuse de l'avant-bras en fonction de la pronosupination;
- l'établissement d'un état des lieux des variantes anatomiques : elles ont été décrites abondamment par Le Double dans ses différents traités d'anatomie, au XIX<sup>e</sup> siècle, mais ses travaux, s'ils restent la référence en matière de recherche dans ce domaine, sont encore mal connus. Beaucoup d'étudiants, notamment, ne font pas la différence entre une structure inconstante et une structure rare, cela d'autant plus que l'anatomie qui leur a été enseignée est monolithique : l'être humain décrit est un inconnu moyen et standard n'existant que dans les manuels. Il suffit de regarder une foule pour se rendre compte qu'il n'y a pas deux visages identiques et que la variable, autour de la moyenne, est la norme. Il serait donc utile de davantage connaître ces variables afin de mieux guider le doigt de celui qui touche pour exercer son art.

## Préliminaires

### Choisir un tuteur de recherche afin de pouvoir accéder à un laboratoire d'anatomie

Une dissection a un coût et, par ailleurs, nécessite des démarches administratives (en matière d'autorisation du service, d'assurance, de vaccination). Le rôle du tuteur est de faciliter cette étape préliminaire.

Dans le cas d'une étude clinique, le tuteur peut guider les choix et s'assurer de la possibilité de disposer d'une population suffisante dans le temps imparti pour la recherche et dont la nature physiologique (par exemple, une population d'étudiants) ou pathologique (par exemple, en milieu hospitalier ou centre de rééducation) correspond à l'étude à mener.

### Connaître les règles en matière de validité statistique

Il ne suffit pas de trouver une chose pour émettre un avis sûr. En matière d'échantillonnage humain, si l'on estime à 30 le nombre d'observations nécessaires pour procéder à une analyse complète, on se contente néanmoins de ce dont on dispose. On peut donc être loin de ce chiffre et se contenter de ce qui a été possible : deux, trois ou quatre cas. C'est alors qu'avec un protocole bien établi d'autres équipes pourront alimenter et compléter le travail commencé (voir chapitre 7).

Cependant, lorsqu'il s'agit d'une population clinique saine, il est possible de solliciter les camarades de différentes promotions et de récolter ainsi plusieurs dizaines de volontaires.

## Choisir une idée de recherche

Il ne s'agit pas de révolutionner la science anatomique, mais d'apporter une petite contribution à un pan de connaissance qui n'avait pas encore été soulevé. Comme dit l'adage, ce sont les petits cours d'eau qui font les grandes rivières. L'essentiel n'est donc pas de découvrir de nouvelles structures, mais plutôt d'observer ce qui n'a pas été décrit de façon suffisamment fonctionnelle ou ce qui laisse planer des questions quant à l'appréciation clinique, ou encore de mesurer des formes connues mais encore laissées à l'appréciation subjective, ou encore de se poser la question de l'évolution anatomique de telle ou telle structure, enfin de passer en revue les différentes publications faites sur un sujet donné pour en comparer la teneur et les résultats.

Les idées ne manquent pas, il suffit par exemple de voir ce qui est affirmé et voir où le doute peut donner lieu à une recherche légitime, que le résultat en soit positif ou négatif. Certaines questions n'ont jamais été posées et méritent de l'être.

## Établir un protocole

Cela porte sur la chronologie des opérations à engager. Cela concerne :

- le mode opératoire. Pour la dissection, choisir le mode opératoire concernant la dissection proprement dite : l'ouverture de la partie du corps concernée par le travail, son dégagement puis la mise en évidence des structures en cause dans la démarche de recherche, les relevés photographiques, les mesures ou tests destinés à être analysés ensuite;
- les phases séquentielles de la recherche. Il faut probablement procéder à une première épreuve-test pour valider le bien-fondé de la démarche et vérifier si les moyens envisagés se révèlent opportuns. Ensuite, numéroter la succession des actions (geste opératoire, vérification, prise de vue, mesure, nouveau geste opératoire en approfondissant...);
- les mesures ou observations. Que ce soit en dissection, étude clinique, étude sur os, les mesures ou constats envisagés et les moyens d'en conserver la trace afin de les analyser doivent être prévus. En anatomie comparée et en recherche bibliographique, il faut apprécier la teneur des protocoles pratiqués afin de comparer des choses comparables. Prévoir aussi le traitement des données par photos numérisées, mesures traitées par ordinateur, avec éventuellement un logiciel de statistiques adapté;
- l'analyse des résultats. Elle doit permettre d'établir un jugement de valeur par rapport à l'idée initiale de la recherche. L'objectif est atteint ou non, les résultats sont exploitables ou non, ils sont conformes aux prévisions ou non;
- l'interprétation des résultats. L'interprétation utilise la connaissance des résultats pour les orienter vers des applications pratiques potentielles. Cela peut éventuellement permettre d'offrir une ouverture technologique ou un champ de recherches complémentaires;
- la conclusion. Elle est destinée à résumer l'interprétation et à être publiée dans une revue de transmission des savoirs.

## Se donner un délai

En dissection, cela peut concerner le temps de conservation du sujet sur lequel le travail est engagé, cela peut concerner la disponibilité d'autres sujets si le protocole en nécessite un certain nombre pour des raisons statistiques. Enfin, il faut tenir compte des périodes d'accès ou non au laboratoire.

En matière clinique, il faut également évaluer la durée nécessaire à la prise des informations (assez courte s'il s'agit d'une population saine, comme des promotions d'étudiants, plus longue s'il faut aligner des patients porteurs d'une même pathologie).

Dans tous les cas, il faut juger du temps nécessaire pour rédiger le rapport, les conclusions ou le mémoire selon le cas.

## Matériel de méthode

### Matériel humain

En dissection, cela concerne le sujet sur lequel le travail est choisi. Cela peut être un segment de membre, prélevé sur un cadavre, ou sur plusieurs cadavres si les statistiques l'exigent; cela peut être un sujet entier si le protocole le nécessite. Le choix du sexe, de la tranche d'âge ou certains choix morphologiques peuvent entrer en considération. D'une façon générale, il est préférable de pouvoir disposer d'un sujet mince, la graisse compliquant quelque peu la pratique opératoire.

En travail d'ordre clinique, cela concerne le choix d'une population homogène, qui doit être identifiée, selon les besoins, en fonction de sa tranche d'âge, de son sexe, éventuellement de sa classification morphologique, et de sa catégorie physiologique ou pathologique.

### Matériel technique

En dissection, cela concerne à la fois le matériel de dissection et le matériel de prise de vue et/ou de mesure. Le matériel de dissection est généralement prêté par le laboratoire, mais on peut avoir le sien. Il varie selon le travail à fournir (scalpels jetables, ciseaux droits et courbes, sonde cannelée, pinces à griffes, pinces Kocher droites...; figure 15.4).

En travail d'ordre clinique, cela concerne à la fois le matériel d'examen (photographie numérique, goniomètre, mètre à ruban, podoscope, toise, balance ou tout autre matériel spécialement adapté aux mesures ou tests envisagés; figure 15.5).

Dans tous les cas, il n'est jamais exclu de devoir fabriquer soi-même un petit matériel spécifique aux mesures devant être prises.

En étude d'anatomie comparée ou recherche bibliographique, le matériel est constitué par les banques de données qui sont à disposition, les laboratoires ou muséums aussi, à condition de demander les autorisations éventuellement nécessaires.

De plus, dans tous les cas également, cela concerne aussi le matériel de retranscription et de traitement des données, soit avec un tableur de type Excel®, soit un logiciel spécifique de statistiques (figure 15.6). Il est bon de noter que l'on peut

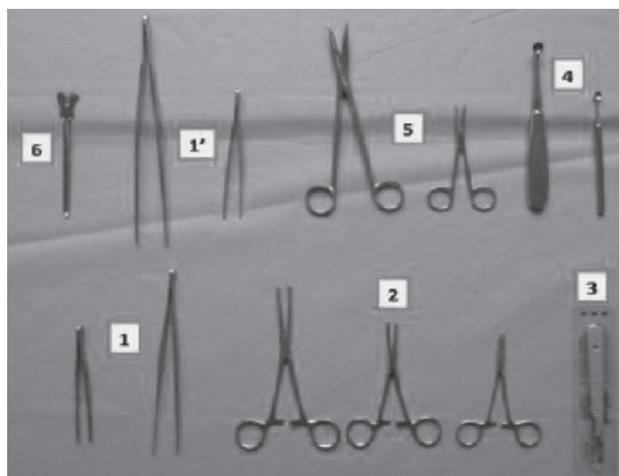


Figure 15.4 Matériel de dissection.

1 : pinces à disséquer plate; 1' : pinces à disséquer à griffes; 2 : pinces à clamber; 3 : manches et lames de bistouri; 4 : curettes; 5 : ciseaux (différentes sortes); 6 : sonde cannelée.

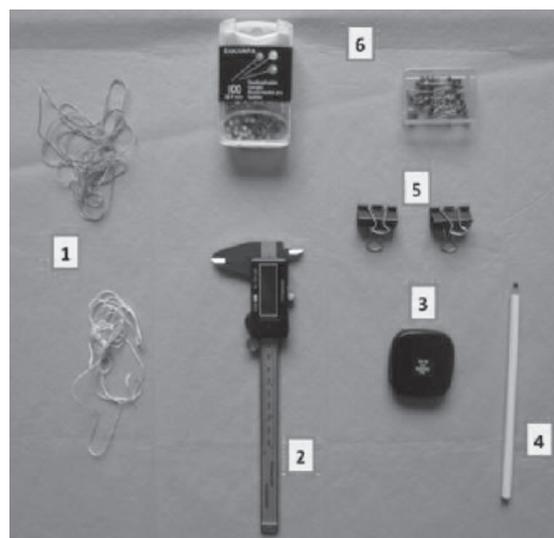


Figure 15.5 Matériel de mesure.

1 : fils de couleur; 2 : pied à coulisse digital numérique; 3 : mètre-ruban; 4 : crayon chirurgical; 5 : pinces; 6 : épingles à tête de couleur.



Figure 15.6 Matériel d'enregistrement et de traitement des données.

1 : ordinateur; 2 : logiciel de traitement des données; 3 : logiciel de traitement des photographies; 4 : appareil photo.

être un excellent praticien et un moins bon statisticien, il est donc prudent de faire valider son protocole par un expert dans la science statistique, voire de lui fournir les données pour qu'il les traite et en explique ensuite le fonctionnement et l'appréciation.

## Méthode

En matière de dissection, la méthode concerne les différentes phases du protocole et elles varient donc en fonction de celui-ci. En gros, la méthode est d'abord celle de description des gestes de dissection, ensuite celle des gestes manipulatifs éventuels (palpation, mobilisation, mesures de déplacements ou amplitudes).

En matière de recherche clinique, la méthode concerne d'une part la convocation des intéressés, auxquels il faut faire signer une autorisation de recherche conforme à la législation en la matière, voire une autorisation du droit à l'image en cas d'utilisation de celle-ci. Par ailleurs, il faut prévoir les créneaux horaires de convocation afin de limiter au mieux le risque d'attente entre deux sujets.

Dans tous les cas, il faut s'assurer de conditions d'observation, de palpation ou de prise de vue absolument identiques : hauteur et distance d'un appareil photo, orientation de l'axe de prise de vue (par précaution, utiliser le même opérateur si cela est possible).

## Analyse

Dans tous les cas (dissection, étude sur os sec, anatomie clinique...), il convient de se documenter sur ce qui a déjà été fait dans le domaine visé ou dans les domaines approchants. Une bibliographie francophone et une anglophone sont indispensables. Pour éviter les sources pléthoriques ou trop généralistes, il faut bien cerner les mots clés spécifiques à la recherche envisagée, quitte à élargir ensuite la recherche si elle est insuffisante.

Pour cela, il est utile de consulter les bases de données comme Medline, Scienccedirect (voir chapitre 6) et les bases de données des sites universitaires ou de consulter les sociétés savantes, comme la Société anatomique de Paris.

## Résultat

Dans le cas de mise en évidence de structures, il s'agit de figurer les prises de vue nécessaires à l'explicitation pour en objectiver la réalité. Les photos doivent être orientées et légendées.

Dans le cas d'objectivations de tensions ou de déplacements, il s'agit d'avoir un enregistrement des mesures, ainsi

que le relevé des forces exercées pour obtenir le chiffrage. La rhéologie offre des outils pour lesquels il convient de se documenter auprès des experts en la matière.

Dans le cas de la recherche de variantes anatomiques, il s'agit d'opérer une classification de ces variantes et d'en relever la fréquence sur un échantillon représentatif.

Dans le cas d'un travail clinique, il faut bien cerner les échantillons retenus, choisir les bons indicateurs et leur mesure et tenir compte des variables physiologiques déjà connues.

D'une manière générale, il faut connaître les règles statistiques. Certains chiffrages permettent une moyenne, d'autres non : il faut différencier les variables quantitatives brutes (nombre d'années de vie) des stratifications par classes (individus de la quarantaine, de la cinquantaine). Selon le type de recherche, il faut donc connaître les données à prendre en compte ou pas, comme le sexe, le morphotype. Le mieux est d'être conseillé par un statisticien mis au courant du protocole, voire de directement confier cette partie du travail à un statisticien qui expliquera sa démarche.

Selon le type de recherche, on peut aussi se poser la question de savoir si les mesures nécessitent de faire entrer en ligne de compte des variables intra-praticiens (mêmes mesures prises par un même praticien) ou inter-praticiens (mêmes mesures prises par plusieurs praticiens). Pour autant, il faut savoir qu'une étude doit viser un but et un seul. Si une autre question légitime est posée, elle doit faire l'objet d'une autre étude dans les mêmes conditions. Il ne peut être question de rechercher plusieurs choses à la fois.

Tout résultat doit faire l'objet d'une consignation formelle, adaptée au type de recherche poursuivi.

## Conclusion

Les champs d'investigation sont vastes, tant en dissection qu'en anatomie clinique. Ce type de recherche doit non seulement soutenir des options thérapeutiques tâtonnantes, mais aussi permettre à des sociétés savantes de faire connaître ces résultats dans l'intérêt de tous et ainsi d'assurer la pérennité de la recherche anatomique.

## Références

- [1] Del Valle S. Étude anatomique de l'insertion distale du muscle quadriceps fémoral [mémoire de Master 2 en sciences de la motricité]. Université Paris Sud 11; 2014.
- [2] Dufour M, Neumayer M, Pillu M. Recherche de mobilités en glissements sagittaux dans l'articulation radio-ulnaire supérieure. Kinésithérapie la Revue 2005; 5(37) : 35-40.