PREMIÈRE SECTION

DES MUSCLES EN CÉNÉRAL

Les muscles se divisent en deux grandes classes correspondant aux deux divisions de l'élément musculaire: les muscles striés et les muscles lisses. Les premiers sont soumis, sauf le cœur, à l'influence de la volonté; la plupart constituent, comme *muscles du squelette*, les organes actifs de la locomotion; quelques-uns s'étalent sous la peau, qu'ils font glisser sur les parties sous-jacentes *(muscles peauciers)*; d'autres enfin sont annexés aux organes de la vie végétative ou disposés autour des ouvertures naturelles *(muscles splenchniques)*. Les muscles lisses, au contraire, se dérobent à l'influence de la volonté et appartiennent presque exclusivement à la sphère de la vie végétative. Nous ne nous occuperons dans ce livre que du premier groupe, laissant même de côté les muscles splanchniques, qui seront décrits avec les organes auxquels ils sont annexés,

Les muscles sont très nombreux (400 environ), et, pour s'y reconnaître, il a fallu donner à chacun un nom particulier. Cette nomenclature était très imparfaite jusqu'à ces derniers temps et se faisait un peu au hasard; aujourd'hui, grâce surtout à Chaussier, une nomenclature rationnelle a prévalu, et les muscles sont dénommés d'après leurs deux insertions principales (ex.: sterno-hyoïdien); cependant cette méthode n'est pas appliquée dans toute sa rigueur; beaucoup de muscles tirent leur nom de leur fonction (ex.: fléchisseur commun des doigts), et, ce qui est plus fâcheux, l'usage a conservé beaucoup de noms anciens sans signification précise.

Les muscles sont des organes très complexes, formés par l'union du tissu musculaire avec d'autres tissus. En outre, à ces muscles viennent s'annexer des organes accessoires destinés à perfectionner leur fonction; ce sont les fascias ou aponévroses de contention, les bourses séreuses musculaires, les gaînes synoviales tendineuses, etc.

Un muscle se compose de deux éléments distincts: 1° une masse charnue, contractile, constituée par du tissu musculaire, *corps* ou *ventre* du muscle, dont elle forme la partie active; 2° des parties passives, résistantes, *tendons* ou *aponevroses d'insertion*, constituées par du tissu fibreux et rattachant le corps charnu aux organes qu'il doit mouvoir. Ordinairement, dans les muscles du squelette, chaque extrémité du ventre musculaire est rattachée aux os par un tendon; quelquefois cependant une des extrémités s'attache directement à l'os et le muscle n'a qu'un seul tendon.

Ces tendons présentent des formes très variables, dépendant de la forme même du muscle et de celle de la surface osseuse à laquelle ils s'attachent. Quand à leur structure et à leurs propriétés, elles sont tout à fait comparables à celles des ligaments, et il est inutile de s'y arrêter.

Le corps charnu du muscle est constitué par l'assemblage des fibres musculaires primitives. Ces fibres s'accolent en restant parallèles et forment des faisceaux dits *primitifs*; entre elles, est un tissu connectif fin, qui sert de support aux vaisseaux; les faisceaux primitifs se groupent ensuite en faisceaux secondaires, et ceux-ci à leur tour en faisceaux tertiaires, dont la réunion constitue le muscle. Une gaîne connective, *perymisyum externe*, enveloppe tout l'organe et envoie entre les divers faisceaux des cloisons, qui donnent naissance à des gaînes tertiaires, secondaires et primitives, *perimisyum interne*.

L'union des fibres musculaires avec les tendons peut se faire de deux façons: ou bien en ligne droite, et la fibre musculaire semble se continuer avec une fibre tendineuse (fig. 60, A); ou bien obliquement, c'est-à-dire que la fibre musculaire s'implante sur le tendon en faisant avec lui un angle aigu (fig. 60, B, C, D). Quel que soit le cas, il n'y a jamais continuité de la fibre musculaire et de la fibre tendineuse; mais la première se termine par une extrémité arrondie, recouverte par le sarcolemme qui forme là un cul-de-sac et s'enfonce dans une dépression correspondante du tendon. Il en est de

même quand la fibre musculaire, au lieu de naître par l'intermédiaire d'un tendon, naît directement d'un os ou d'un cartilage; elle se comporte alors avec le périoste ou le périchondre comme avec la fibre tendineuse.

L'union des tendons avec les os et les cartilages se fait de deux manières: ou bien le tendon se continue avec le périoste de l'os en confondant ses fibres avec lui, ou bien il naît directement de l'os sans l'intermédiaire du périoste, et s'implante par ses fibres dans des dépressions irrégulières de la surface osseuse, avec laquelle il contracte une union intime. Dans ce cas, on trouve ordinairement dans le tendon au voisinage de l'os des cellules de cartilage (ex.: tendon d'Achille). Sur les parties fibreuses (capsules articulaires, sclérotique, etc.), l'union se fait par continuation des fibres du tendon et de celles de la membrane d'insertion.

Vaisseaux. — Les muscles sont très riches en vaisseaux. Ceux-ci sont fournis par une ou plusieurs artères accompagnées ordinairement chacune par deux veines; le réseau capillaire qui en résulte est caractéristique; il est formé par des vaisseaux longitudinaux interposés entre les fibres musculaires primitives, de telle façon que chaque fibre est en rapport au minimum avec deux capillaires sanguins; ces vaisseaux sont réunis par des branches transversales anastomotiques, de manière que le réseau se compose de mailles rectangulaires très régulières, dont la longueur ne dépasse jamais $0^{m},001$ et dont la largeur dépend de l'épaisseur de la fibre musculaire primitive. Aussi plus les fibres primitives d'un muscle sont fines, plus ce muscle reçoit-il de sang. Les capilaires des muscles sont excessivement fins et leur calibre descend souvent au-dessous de celui des globules sanguins. Les tendons et les organes accessoires, tels que les aponévroses, sont, à l'exception des bourses séreuses et surtout des freins des tendons, très pauvres en vaisseaux. Les lymphatiques n'ont pas encore été démontrés dans les muscles.

Nerfs. — Les nerfs, après avoir pénétré dans un muscle, s'y disposent en plexus terminaux; ces plexus sont constitués par un réseau de mailles allongées, dont les mailles terminales ont la forme d'anses; mais ces ances, regardées autrefois comme la véritable terminaison des nerfs dans les muscles, ne sont autre chose que les dernières ramifications anastomotiques, et contiennent ordinairement une à trois fibres nerveuses primitives. Les rameaux qui pénètrent dans les muscles se composent surtout de tubes nerveux larges (90 pour 100); une fois arrivés dans l'intérieur du muscle, leur calibre diminue, et dans les plexus terminaux les tubes nerveux sont très minces, transparents et prennent l'aspect des tubes nerveux sans moelle. Les fibres nerveuses primitives subissent des divisions nombreuses avant d'arriver à la fibre musculaire, et on a calculé sur le muscle peaucier de la grenouille qu'une fibre nerveuse pouvait fournir à vingt fibres musculaires primitives (Reichert). Quant à la terminaison ultime des tubes nerveux et à leur mode de jonction avec l'élément contractile, il résulte des recherches les plus récentes, que le tube nerveux terminal arrivé à la fibre musculaire présente un renflement *(plaque terminale* de Rouget) placé probablement à l'intérieur du sarcolemme et en contact immédiat avec la substance contractile. Quant aux parties accessoires des muscles, ce qui a été dit de leurs vaisseaux peut s'appliquer aussi aux nerfs.

Le muscle, envisagé comme organe et au point de vue de l'anatomie descriptive, présente à considérer sa situation, sa forme, son volume, ses insertions, l'agencement de ses fibres et ses anomalies; enfin les muscles s'associent pour constituer des groupes que rapprochent à la fois leurs connexions anatomiques et leurs fonctions.

Situation. — Les muscles peuvent être sous-cutanés ou sous-aponévrotiques; les premiers, désignés sous le nom de *muscles peauciers*, ont peu d'extension chez l'homme; on ne les trouve guère qu'à la face, au cou et à la paume de la main; une au moins de leurs insertions se fait à la face profonde de la peau, qu'ils déplacent sur les parties sous-jacentes ou plissent dans différentes directions. Les muscles *sous-aponévrotiques* sont séparés de la peau par une aponévrose quulquefois très mince et par le tissu cellulaire sous-cutané; ils peuvent occuper toutes les régions du corps; au tronc, ils complètent les parois des grandes cavités, et sont situés soit à l'extérieur de ces cavités (ex.: grand

dentelé), soit à leur intérieur (ex. : diaphragme), soit dans les interstices que laissent entre eux les os qui constituent les parois de ces cavités (ex. : muscles intercostaux). Aux membres, ils forment une masse épaisse, volumineuse, surtout au niveau de la diaphyse, et qui se groupent autour du squelette comme autour d'un axe.

Dans ces différentes régions, les muscles sont rarement réduits à une seule couche ; ils forment habituellement plusieurs couches superposées, de façon qu'on distingue des muscles superficiels et des muscles profonds. Dans ces diverses situations les muscles ont des rapports très variables ; les plus importants sont ceux qu'ils affectent avec les artères ; celles-ci, situées dans les interstices musculaires, marchent en général parallèlement à un muscle qui constitue leur muscle *satellite*, et sert dans la ligature de point de repère pour arriver sur l'artère ; quelques muscles sont traversés par des artères, ordinairement au niveau de leurs insertions osseuses (anneau du grand adducteur, arcade du soléaire). Les nerfs peuvent aussi traverser les muscles (ex. : coraco-huméral et nerf musculo-cutané) ; mais il n'y a pas là ces arcades fibreuses qui existent au niveau du passage des artères ; le nerf traverse simplement le tissu du muscle, sans que celui-ci éprouve à son niveau de modification de structure.

Forme. — Les muscles peuvent, au point de vue de leur forme, être divisés en deux grandes classes : les uns, orbiculaires, décrivent un cercle plus ou moins complet, plus ou moins régulier, et se rencontrent, pour nous limiter aux muscles striés volontaires, autour des ouvertures naturelles (bouche, anus), qu'ils ont pour fonction de rétrécir ou d'oblitérer ; ce sont les *sphincters ;* les autres, allant d'un os à un autre os, déplacent l'os mobile par rapport à l'os fixe, et ont en général des fibres à direction rectiligne ; ils forment les *muscles du squelette*, Entre ces deux classes on peut ranger comme intermédiaires deux groupes secondaires : 1° les *diaphragmes* (diaphragme, mylo-hyoïdien, releveur de l'anus), dont les fibres, curvilignes à l'état de repos, convergent vers un centre ou vers la ligne médiane du corps et s'aplanissent dans la contraction en diminuant la capacité de la cavité à la paroi de laquelle ils concourent ; 2° les muscles *semi-cylindriques* (muscles larges de l'abdomen), qui font aussi partie des parois d'une cavité qu'ils compriment à la façon d'une sangle ; leurs fibres sont en général parallèles et non plus convergentes comme celles des diaphragmes.

On divise les muscles du squelette en muscles longs, muscles courts et muscles larges.

1° Les muscles *longs* sont situés surtout aux membres et dans les parties superficielles ; ils sont pourvus ordinairement de gaînes aponévrotiques distinctes et ont une direction parallèle à l'axe du membre, ainsi qu'à la direction des vaisseaux et nerfs principaux dont ils constituent les muscles satellites. Ils sont tantôt aplatis et comme rubanés, tantôt ramassés sur eux-mêmes et fusiformes.

2° Les muscles *courts* se trouvent surtout dans les couches profondes des membres autour des articulations, on les rencontre encore autour du rachis, dont ils meuvent les pièces multiples ; leur direction est très variable, souvent transversale par rapport à l'axe un membre ; ils sont en général dépourvus de gaîne aponévrotique propre.

3° Les muscles *larges* font partie des parois des grandes cavités sur lesquelles ils sont étalés sous forme de membranes musculaires minces ; leurs insertions se font par des aponévroses dites *aponévroses d'insertions ;* leurs fibres ont une direction entrecroisée par rapport à celle des fibres des muscles sus et sous-jacents (ex. : muscles de l'abdomen). Les muscles courts et les muscles larges peuvent du reste affecter des formes variables : ile peuvent être triangulaires, carrés, rectangulaires, trapézoïdes, etc.

Deux formes particulières de muscles méritent une mention spéciale, ce sont les muscles réfléchis et les muscles digastriques. 1° Les muscles *réfléchis*, arrivés à un certain point de leur trajet, changent brusquement de direction, et leur tendon se réfléchit soit dans une gouttière osseuse, soit dans un anneau fibreux, comme dans une poulie, pour aller gagner son lieu d'insertion (ex. : péristaphylin externe, grand oblique de l'œil), Cette réflexion complète n'existe que pour un petit nombre de muscles ; mais au voisinage des articulations beaucoup de muscles éprouvent un certain degré de réflexion qui modifie leur direction primitive ; en effet, les extrémités articulaires des os présentent en général un volume assez considérable et, de plus, des saillies osseuses *(prolongements trochléaires des os)* creusées de gouttières qui forment de véritables poulies de réflexion, et font que le muscle, au lieu de s'insérer parallèlement à l'os mobile, s'y insère, non pas perpendiculairement, mais sous un angle d'incidence assez fort. 2° Les muscles *digastriques* se composent de deux ventres musculaires séparés par un tendon ou une aponévrose intermédiaire ; ils sont souvent réfléchis (ex. : digastrique, omo-hyoïdien).

Volume. — Le volume des muscles est en rapport avec la quantité et la longueur des fibres qui les constituent ; il varie à l'infini, et entre le triceps crural et le muscle de l'étrier, par exemple, on trouve tous les degrés intermédiaires. La constitution individuelle, le sexe, l'âge, les professions, les habitudes exercent une influence puissante sur le volume des muscles. Ce volume, étant en rapport avec la quantité de substance contractile, permet de mesurer la force d'un muscle ; mais le poids nous offre un moyen plus commode et plus rigoureux d'apprécier exactement la puissance et l'énergie de contraction d'un muscle. Le poids de la masse musculaire du corps (tendons compris) peut être évalué approximativement à 35 kilogrammes, c'est-à-dire à plus de la moitié du poids total du corps.

Insertions. — Les insertions d'un muscle se font tantôt par des fibres musculaires s'implantant sur le tissu fibreux du périoste, tantôt par des tendons ou des aponévroses ; dans le premier cas elles ne laissent aucune trace sur l'os ; dans le second, on trouve souvent des empreintes plus ou moins rugueuses et d'autant plus marquées, que le muscle est plus volumineux et son tendon plus ramassé sur lui-même ; il semble que la substance osseuse compacte s'accumule en plus grande quantité au fur et à mesure de l'effort de traction exercé par le muscle sur un point de l'os. Les formes des tendons d'insertion varient extrêmement, et ces variations sont en rapport d'une part avec la forme même de la surface osseuse d'insertion, de l'autre avec le mode d'union des fibres musculaires et des fibres tendineuses ; ils peuvent être aplatis, arrondis, prismatiques, creusés en gouttière, tordus sur leur axe, etc. Tantôt leur longueur est très faible, comme dans la plupart des muscles courts, tantôt au contraire elle est extrême, comme dans certains muscles longs des membres (ex. : demi-tendineux). Quant aux aponévroses d'insertion, elles ne peuvent se distinguer que par leur plus ou moins d'étendue ou d'épaisseur. Beaucoup de muscles, sans avoir de tendons distincts, s'insèrent cependant par des fibres tendineuses ordinairement assez courtes et mélangées intimement aux fibres musculaires (ex. : intercostaux).

Un certain nombre de muscles s'insèrent à la fois par une de leurs extrémités, quelquefois par les deux, à plusieurs points d'un même os ou à plusieurs os différents ; les muscles longs des membres, par exemple, peuvent avoir deux ou trois tendons distincts, deux ou trois *chefs* (d'où les noms de *biceps*, *triceps*, etc.) ; d'autres fois c'est le tendon même du muscle qui se divise en plusieurs tendons secondaires (ex. : tendons extenseurs des phalanges), ou qui envoie des expansions fibreuses allant se perdre dans une aponévrose (ex : biceps branchial), dans un autre tendon (ex. : lombricaux), ou dans une capsule articulaire (ex. : demi-membraneux). Les muscles larges, à cause de leur étendue, s'insèrent habituellement à plusieurs os ; lorsque ces os sont, comme au thorax, régulièrement disposé, les insertions se font par des faisceaux ou des digitations régulières donnant au bord adhérent du muscle une apparence dentelée ou festonnée (ex. : grand dentelé). Lorsqu'un muscle s'insère à deux os voisins, il arrive souvent que d'un os à l'autre est tendue une arcade fibreuse à laquelle s'attachent les fibres musculaires (ex. : arcade du soléaire) ; ces arcades peuvent donner passages à des vaisseaux.

Les rapports des muscles et des tendons avec les articulations ont la plus grande importance pratique, et à ce point de vue on peut les diviser en trois classes, suivant les rapports qu'ils ont avec l'articulation : les uns, *intra-articulaires*, comme le tendon du biceps, sont situés dans l'intérieur de l'articulation et se trouvent en contact immédiat avec les surfaces articulaires ; les autres, qu'on pourrait appeler *synarticulaires*, sont soudés à la capsule qui entoure l'articulatiou et représentent de véritables liga-

ments actifs (ex. : muscles sus-et sous-épineux); les derniers enfin, ou *périarticulaires*, n'ont que des rapports de contiguïté avec la capsule fibreuse, dont ils renforcent les points faibles. Ces muscles syn-et périarticulaires servent, non seulement à renforcer l'articulation, mais encore à empêcher le refoulement de la synoviale et de la capsule dans les mouvements des os et leur invagination entre les surfaces articulaires; cet effet est surtout sensible pour les articulations qui, comme celle de l'épaule, offrent une très grande laxité.

Les insertions musculaires et tendineuses se font tantôt presque parallèlement au plan de la surface osseuse d'insertion, tantôt avec une certaine obliquité. Mais il faut distinguer dans le mode d'insertion des tendons sur les os deux faits d'une importance très différente : 1° la direction du tendon par rapport au plan de la surface osseuse d'insertion; 2° la direction du tendon par rapport à la direction du levier osseux à mouvoir. Deux exemples feront bien comprendre cette différence : les fibres tendineuses du deltoïde sont à peu près parallèles à la surface osseuse de l'humérus sur laquelle elles s'insèrent, et en même temps leur direction est parallèle à celle de l'axe de l'humérus, et nous verrons qu'il y a là, au point de vue de l'effet utile du muscle, une condition désavantageuse; le carré pronateur, au contraire, présente des fibres tendineuses parallèles à la surface du radius, sur laquelle elles s'enroulent, mais perpendiculaires à l'axe de cet os; il est admirablement disposé au point de vue physiologique. Les muscles longs des membres sont en général parallèles à la direction des leviers osseux qu'ils doivent mouvoir; aussi rencontre-t-on presque toujours au voisinage des articulations des saillies qui font l'office de poulies de réflexion, de façon que les tendons puissent s'attacher avec une certaine obliquité par rapport à la surface d'insertion. Du reste, cette inclinaison du tendon sur l'os peut varier aux divers moments de l'action d'un muscle.

Agencement des fibres d'un muscle. — Les fibres d'un muscle peuvent être parallèles entre elles ou bien avoir uno direction rayonnée : dans ce dernier cas, ou bien une des insertions est ramassée sur un point rétréci, tandis que l'autre au contraire s'étale sur une grande surface osseuse (ex. : temporal); ou bien d'un point central partent des fibres irradiées dans toutes les directions (ex. : diaphragme). Lorsque les fibres sont parallèles, ce qui est le cas le plus commun, elles peuvent se continuer avec les fibres tendineuses (voy. fig. 60, A); mais ceci n'existe guère que pour les muscles larges et minces (muscles larges de l'abdomen, intercostaux), dont les insertions sont linéaires et se font sur une grande étendue. La plupart des autres muscles devant réunir ces deux conditions opposées : grande quantité de fibres musculaires et petite surface d'insertion, nécessitaient des dispositions spéciales. L'agencement qui satisfait à ces deux conditions peut se résumer dans la loi suivante : la fibre musculaire, au lieu de se continuer fibre à fibre avec la fibre tendineuse, se jette sur elle obliquement, de façon qu'une seule fibre tendineuse peut donner insertion à un nombre indéterminé de fibres musculaires. Dans ce cas habituellement les deux extrémités du muscle présentent une dispositirn inverse (fig. 60, B, C, D). Ainsi, si à une extrémité l'aponévrose d'insertion est à la face superficielle, à l'autre elle sera à la face profonde (fig. 60, B, C); si à une extrémité le tendon forme un cône plein (D), à l'autre il formera un cône creux; le muscle est dit alors *penniforme*, parce que les fibres se rendent sur le tendon central comme les barbes d'une plume sur leur tige : dans l'exemple B, au contraire, le muscle est dit *semi-penniforme*.

Cet agencement de fibres nous montre qu'on doit distinguer avec soin la longueur d'un muscle, la longueur de son ventre charnu et la longueur des fibres musculaires. Le premier terme s'applique au muscle en totalité, le tendon compris; le deuxième au corps charnu du muscle, abstraction faite de son tendon; le troisième aux faisceaux musculaires qui constituent ce corps charnu; cette dernière notion est la plus importante, car elle nous indique seule le degré de raccourcissement dont le muscle est susceptible, et par suite l'étendue possible du mouvement qu'il est destiné à effectuer. C'est là une notion qu'on ne doit jamais perdre de vue, et l'on se tromperait étrangement si on voulait apprécier le degré de raccourcissement d'un muscle d'après la longueur de son corps charnu. Ainsi, dans les deux muscles B et C (fig. 60), les corps charnus ont la même longueur *ab*; mais les fibres musculaires de C ont une longueur trois fois plus grande

que celles de B, et par suite son raccourcissement sera trois fois plus considérable; en revanche, son énergie sera trois fois plus faible, B ayant trois fois plus de fibres charnues et pouvant soulever un poids triple. On peut comparer à ce point de vue le soléaire et le couturier.

Les fibres d'un seul et même muscle n'ont pas toutes nécessairement la même longueur; ceci est surtout sensible pour les muscles larges et plats; ces différences de longueur tiennent du reste à la position même des os auxquels elles s'insèrent et aux mouvements dont ces os sont susceptibles.

Anomalies. — Les anomalies sont très fréquentes dans le système musculaire, sans que cependant on ait pu encore fixer les lois qui les régissent. On peut les classer en trois groupes : anomalies par défaut, anomalies par excès et variétés simples.

1° *Anomalies par défaut.* — Un muscle peut manquer complètement; ce cas se présente rarement, sauf pour quelques muscles à fonction inférieure (ex. : palmaire grêle); au lieu d'un muscle on voit plus souvent manquer un simple faisceau musculaire. Dans ce cas il arrive souvent qu'un muscle voisin, par une sorte de balancement, présente un développement plus considérable d'un de ses faisceaux ou même qu'un faisceau surnuméraire vienne remplacer le muscle ou le faisceau absent. Quelquefois un simple cordon fibreux représente l'organe qui manque.

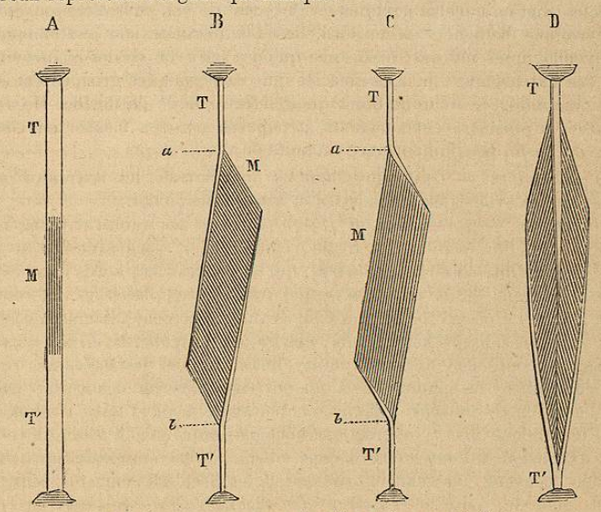

Fig. 60. — *Agencement des fibres d'un muscle* (*).

2° *Anomalies par excès.* — Il peut y avoir augmentation du nombre de faisceaux d'un muscle, soit que les faisceaux nouveaux aient la même disposition que les faisceaux normaux, soit qu'ils aient une disposition et des insertions spéciales. D'autres fois les muscles sont doubles et au lieu d'un seul muscle on en a deux, tantôt parfaitement identiques l'un à l'autre, tantôt présentant chacun des différences de volume, de situation ou d'origine. Enfin, on peut rencontrer de véritables muscles *surnuméraires*, sans analogue à l'état normal dans le corps humain, mais dont on a pu souvent retrouver les analogues dans le système musculaire de la série animale : ces muscles surnuméraires ont été bien étudiés dans ces derniers temps et on en a décrit un assez grand nombre; ils paraissent, du reste, se rattacher chacun à un type dont ils ne s'écartent pas beaucoup plus que les muscles normaux.

(*) M. Corps charnu du muscle. — T T'. Tendon. — *a b)* Longueur du corps charnu musculaire. — A, B, C, D. Divers modes d'agencement des fibres musculaires.