

est ramenée en arrière dans la bouche est opéré par les fibres du génio-glosse qui, de l'apophyse géni, se portent vers la partie antérieure de la langue. De plus, la langue peut être raccourcie dans le sens de sa longueur par les fibres longitudinales qui sont dans son épaisseur (*lingual superficial*, *lingual* proprement dit).

3° *Mouvements latéraux*. — Les mouvements latéraux sont ceux dans lesquels la pointe se porte à droite ou à gauche, pendant que sa base se déplace en sens inverse. Ce sont encore les fibres longitudinales qui exécutent ce mouvement.

4° *Mouvement d'incurvation*. — Lorsque la pointe de la langue se recourbe en haut et d'avant en arrière, en s'appliquant à la voûte palatine, ce sont les fibres longitudinales superficielles de la face supérieure qui sont les agents de ce mouvement, qui est borné par l'attache du génio-glosse aux apophyses géni. Il n'est donc pas possible d'*avaler sa langue* pour se donner la mort, ainsi qu'on l'a avancé. Toutefois, on a vu des hommes porter jusque dans leur pharynx l'extrémité d'une langue assouplie par des exercices répétés.

5° *Mouvement de circumduction*. — La pointe de la langue peut être recourbée en bas par les mouvements de circumduction dans lesquels la pointe de la langue peut décrire un cercle qui la porte de *côté*, puis en *haut*, puis du *côté opposé*, puis en *bas* et ainsi de suite ; ces mouvements sont opérés surtout par la contraction successive des fibres longitudinales, latérales, supérieures, latérales du côté opposé, puis inférieures.

6° *Mouvements variés*. — La langue peut abaisser un de ses bords et relever l'autre, de manière que sa face supérieure regarde à droite ou à gauche. C'est le muscle hyo-glosse du côté vers lequel le bord de la langue s'abaisse qui entre alors en contraction ; il prend son point fixe sur l'os hyoïde.

Le dos de la langue deviendra convexe si les hyo-glosses de droite et de gauche se contractent ensemble, et en même temps le bout de la langue pourra être porté en bas.

Lorsque la langue prend la forme d'une gouttière à sa face supérieure, cela est dû à ce que le génio-glosse tire en bas toute la ligne médiane de la langue, en même temps que les fibres transversales supérieures recourbent ses bords en haut. Les fibres transversales du stylo-glosse et le petit faisceau musculaire situé dans le pilier antérieur du voile du palais et même le constricteur supérieur, peuvent concourir à ce mouvement, qui n'est jamais porté au point de donner à la langue la forme d'un canal complet, qu'autant que les lèvres pressent les bords de la gouttière qu'elle représente.

La langue peut être élargie en travers et amincie dans son dia-

mètre vertical. Elle prend cette forme par la contraction d'un plan de fibres verticales intrinsèques (*linguax verticaux* de Gerdy, *fibres perpendiculaires* de Malpighi).

Le muscle stylo-glosse a un faisceau qui se dirige en dedans vers celui du côté opposé sous la base de la langue, et qui, comme une espèce de sangle, peut soulever la base de la langue en la portant en arrière vers le voile du palais et resserrer l'isthme du gosier, concurremment avec les muscles glosso-staphylins.

Les mouvements simples ou peu composés que je viens de décrire peuvent se combiner de mille manières, de telle sorte que la langue prenne, dans la bouche, toutes les situations et toutes les formes imaginables. Aux faisceaux déjà indiqués, il faut joindre, pour être complet, divers plans obliques, les uns divergents, les autres convergents, et les petits faisceaux hyo-glosso-épiglottiques rudimentaires ou absents chez l'homme.

Le squelette, pour cet ensemble si compliqué de fibres musculaires, se compose : 1° de l'os hyoïde ; 2° de l'étui membraneux qui sert de gaine et d'attache à ces fibres et offre, chez le bœuf, à la partie supérieure de la langue et surtout en avant, une consistance demi-cartilagineuse ; 3° du fibro-cartilage de Blandin ; 4° d'une masse cellulo-fibreuse, jaunâtre, extensible, élastique, tenace, fixée en arrière de la langue à l'hyoïde et à l'épiglotte. Cette partie, décrite par Gerdy, sous le nom de *tissu folliculaire lingual*, donne attache, ainsi que les trois autres, à des faisceaux de fibres musculaires de la langue.

M. le professeur Bérard a cherché à déterminer quelle pouvait être l'utilité de la mollesse centrale de la langue. « Imaginez, dit-il, qu'au lieu de cette substance molle, au centre de la langue, il y ait un liquide emprisonné. Lorsque ces trois faisceaux musculaires se contracteront, le liquide fuira les points qui se resserrent, distendra ceux qui ne sont pas contractés, et contribuera ainsi aux changements de forme de cette poche contractile. Je pense que la masse centrale de la langue, composée de fibres molles et de graisse, se laisse déplacer à peu près de la même manière. »

SECTION VII.

Usages des muscles du voile du palais.

Nous avons déjà parlé du muscle palato-glosse qui a pour usage d'abaisser le voile palatin.

Palato-staphylin. — Il a pour usage spécial de relever la luette et de ramasser sur lui-même le voile du palais. La paralysie d'un

de ces muscles a pour conséquence la déviation de la luette du côté non paralysé. C'est sans doute à une prédominance de l'un de ces muscles sur l'autre qu'il faut attribuer la déviation d'un côté ou de l'autre que présentent quelques individus d'une manière naturelle.

Péristaphylin interne. — C'est le muscle élévateur du voile du palais. Il est à remarquer que la partie aponévrotique de ce repli membraneux participe à peine à ce mouvement d'élévation.

Péristaphylin externe. — C'est le muscle tenseur du voile du palais, il n'imprime aucun mouvement à ce voile. Cela est dû à sa réflexion à angle droit sur le crochet de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde. Lorsqu'il prend son point fixe en bas, il peut dilater la trompe d'Eustache.

Pharyngo-staphylin. — Il abaisse le voile du palais qu'il applique fortement sur le bol alimentaire pendant la déglutition ; il est donc constricteur de l'isthme du gosier. Quand il prend son point fixe en haut, il élève la paroi postérieure du pharynx. Il concourt puissamment à la déglutition.

Aperçu général sur les usages de ces muscles.

Comme on le voit, le voile du palais peut s'élever, s'abaisser, se tendre en travers, se rétrécir, soit transversalement, soit d'avant en arrière, et la luette peut être raccourcie :

1° L'élévation du voile du palais peut être *passive*, comme lorsque le voile palatin est refoulé par la base de la langue ; mais occupons-nous de l'élévation *active*. Le principal agent de cette élévation est le péristaphylin interne. Pendant ce mouvement, le voile du palais s'élargit, ses piliers postérieurs se mettent en contact du pharynx et déjà, dans cette position, la communication entre le bas du pharynx et les fosses nasales se trouve empêchée. Ce mouvement ne peut jamais aller assez loin pour que le voile du palais se renverse de manière à s'appliquer aux arrière-narines.

2° L'abaissement est opéré par les muscles glosso-staphylins et pharyngo-staphylins. Si le voile a été déjà élevé, le péristaphylin externe peut concourir aussi à le déprimer. Le voile abaissé se trouve appliqué sur la langue qui se soulève pour obtenir un contact plus intime. Cette position a lieu dans la succion.

3° La tension du voile du palais est due aux péristaphylins externes.

L'élévation, le raccourcissement et même la diminution simul-

tanée de tous les diamètres de la luette, sont opérés par les muscles palato-staphylins. Ils rident un peu le voile du palais en travers et concourent légèrement à son élévation.

Enfin, les glosso-staphylins et les pharyngo-staphylins peuvent encore rétrécir l'isthme du gosier en avant, en arrière, latéralement et verticalement.

Il y a ici, comme à la bouche, antagonisme de rétrécissement et d'élargissement, mais moins parfait. Au lieu d'un muscle circulaire, il y a quatre constricteurs, et, au lieu de deux lèvres, on n'en trouve, à proprement parler, qu'une seule dont la luette représente la partie médiane. De même, les faisceaux longitudinaux qui aboutissent en rayonnant au muscle circulaire, interrompu inférieurement par la langue, n'existent qu'en haut, la présence de la langue ne permettant pas qu'il y en ait en bas. De là il résulte que les muscles du voile du palais se meuvent plus dans le sens latéral que dans la direction de haut en bas. La contraction des glosso-staphylins, même quand il s'y joint celle des pharyngo-palatins, produit, non pas une fente transversale ou une ouverture ronde, comme fait celle des lèvres, mais une fente verticale : c'est ce qu'on voit pendant la déglutition et le chant de la gamme, où l'isthme du gosier forme une espèce de seconde glotte. A mesure que les tons haussent, l'isthme se resserre peu à peu, et de porte largement ouverte, il devient une fente perpendiculaire, presque close, au sommet de laquelle la luette fait saillie sous la forme d'un tubercule à peine perceptible. Toutefois, pendant la mastication, la face antérieure et concave du voile du palais repose sur la base de la langue, et l'isthme du gosier peut, par conséquent, être fermé aussi de haut en bas, principalement par l'action des glosso-staphylins.

SECTION VIII.

Usages des muscles du pharynx.

Constricteur inférieur. — Il a un double usage. Si son point fixe est sur le larynx, il resserre le pharynx. Par ses fibres inférieures il est constricteur pur et simple, tandis que par ses fibres supérieures il est constricteur et abaisseur de la paroi postérieure du pharynx.

Quand son point fixe est sur le pharynx, il élève le larynx et le porte en arrière, et peut-être concourt-il à rapprocher les cordes vocales.

Constricteur moyen. — Il agit aussi sur le larynx et sur le pharynx. Il est constricteur de ce dernier conduit et élévateur de

l'os hyoïde qu'il porte aussi en arrière, comme le précédent y portait le larynx.

Constricteur supérieur. — Son nom indique son action, qui se borne uniquement au pharynx. Cependant par son insertion sur l'aponévrose buccinato-pharyngienne, il paraît contribuer à resserrer la cavité buccale, et par conséquent, à favoriser le mouvement de déglutition d'une manière plus efficace.

Stylo-pharyngien. — Il élève le larynx et le pharynx et dilate légèrement la cavité pharyngienne. La dilatation du pharynx est due surtout aux muscles de l'hyoïde qui portent le larynx en haut et en avant.

SECTION IX.

Usages des muscles de la colonne vertébro-crânienne.

Ces usages sont relatifs à l'extension, à la flexion, aux mouvements de l'inclinaison latérale soit à droite, soit à gauche. Il n'y a point de muscles qui servent à la rotation, car ce mouvement est confié aux mêmes muscles qui exécutent l'extension.

Les *muscles extenseurs* occupent la partie postérieure de la colonne vertébrale. Ce sont : 1° les muscles spinaux postérieurs ou longs du cou, divisés en sacro-lombaire, long dorsal et transversaire épineux ; 2° et 3° le transversaire du cou et le petit complexe que l'on peut regarder comme des faisceaux de renforcement du long dorsal ; 4° le splénius ou long dorsal de la tête et du cou ; 5° le grand complexe ou transversaire épineux de la tête ; 6° les inter-épineux parmi lesquels on peut comprendre les grand et petit droits postérieurs de la tête ; 7° le grand oblique ou épineux transversaire de l'atlas ; 8° le petit oblique ou transversaire épineux de la tête.

Les *muscles fléchisseurs* occupent la région antérieure de la colonne. Ce sont : 1° le grand droit de l'abdomen ; 2° le sterno-cléido-mastoïdien ; 3° le grand droit antérieur de la tête ; 4° le petit droit antérieur ; 5° le long du cou.

Les *muscles fléchisseurs latéraux* sont : 1° les intertransversaires du cou et des lombes parmi lesquels il faut ranger le droit latéral de la tête ; 2° les scalènes antérieur et postérieur ; 3° le carré des lombes.

SECTION X.

Usages des muscles de la région thoraco-abdominale.

Intercostaux. — Les usages des intercostaux ont donné lieu à

beaucoup de débats. Il est donc utile de les exposer avec toute l'importance qu'ils méritent.

Parlons d'abord des *intercostaux externes* et des *surcostaux*. Le mécanisme de l'action de ces derniers nous amènera naturellement à connaître celle des intercostaux externes. Chacun de ces muscles surcostaux, prenant son point fixe sur la vertèbre, doit tendre à soulever la côte qui est au-dessous de lui.

Des surcostaux à la partie postérieure des intercostaux externes, la transition est presque insensible. Ces muscles, qui remplissent l'espace intercostal à partir de la vertèbre, et n'arrivent pas jusqu'au sternum, se dirigent obliquement de la côte supérieure à l'inférieure, de telle sorte que, supérieurement, ils sont plus près de la colonne vertébrale qu'à leur partie inférieure. Or, entre le faisceau du muscle surcostal qui descend de la vertèbre, et l'intercostal externe qui descend de la côte supérieure au voisinage de ce surcostal, il n'y a pas grande différence d'action.

Ainsi, le raisonnement et l'analogie nous prouvent déjà que les intercostaux externes sont *inspirateurs*.

Mais donnons une démonstration évidente de cette action :

1° A mobilité égale des deux côtes, l'attache du muscle à la côte supérieure se faisant plus près du point d'appui que l'attache à la côte inférieure, celle-ci doit monter vers la première.

2° Le muscle placé entre deux côtes doit tendre à tirer la supérieure en bas et l'inférieure en haut ; mais l'attache inférieure ayant lieu plus loin de la colonne vertébrale que l'attache supérieure, l'action doit être ressentie plus fortement par le levier qui est le plus long : donc la côte inférieure doit monter.

3° Les côtes, que nous avons supposées également aptes à être tirées en bas et en haut, ne le sont pas réellement. La fixité relative de la première côte sur le sternum donne là un point d'appui qui se transmet de proche en proche et de haut en bas, de sorte qu'en admettant même que le muscle intermédiaire à deux côtes fût parfaitement perpendiculaire, de telle sorte que les deux leviers de la puissance auraient la même longueur, la côte inférieure serait plutôt entraînée en haut que la supérieure en bas.

4° La direction du muscle intercostal externe est telle que ses deux attaches sont rapprochées, et sa fibre raccourcie, alors que les côtes en s'élevant sont moins obliques sur la colonne vertébrale et que les espaces intercostaux s'élargissent. Sibson, après avoir constaté sur des chiens et des ânes vivants quels muscles se contractent pendant l'inspiration, a ensuite distendu la poitrine des cadavres de ces animaux, en forçant l'air dans leurs poumons, et il a vu que les mêmes muscles qui s'étaient contractés dans l'in-

spiration avaient leurs fibres raccourcies dans l'état de distension de la poitrine.

Quant aux *intercostaux internes*, voici leur action bien déterminée aujourd'hui. En général, ils sont *expirateurs*; mais il y a des points où ils sont aptes à opérer l'inspiration.

Ils sont *expirateurs*. En effet, le mouvement que les côtes exécutent pendant l'inspiration allonge des fibres de ces muscles et éloigne leurs attaches. C'est là le critérium le plus sûr de leur action. Mais voici d'autres arguments fournis par Hamberger.

« Si, disait-il avec Bayle, l'attache inférieure de ces muscles est plus près du point d'appui que l'attache supérieure, c'est la côte supérieure qui doit être attirée. » Hamberger soutenait encore que les espaces intercostaux s'agrandissent pendant l'inspiration et diminuent aussi dans l'expiration. Tous ces arguments étaient appuyés sur des démonstrations faites à l'aide d'une machine où des fils représentaient les divers espaces intercostaux. On sait que Haller soutenait l'opinion contraire; ce qui amena entre ces deux physiologistes un long débat.

Il y a des points où les intercostaux internes sont inspireurs.

— En voici la démonstration faite par M. le professeur Bérard. A partir du sternum, dit-il, on voit l'espace intercostal ou plutôt intercartilagineux descendre en suivant l'obliquité des cartilages. Le sternum joue évidemment, à l'égard des intercostaux voisins, le rôle d'une colonne vertébrale antérieure. Or, les intercostaux internes ayant, en raison de leur obliquité déjà décrite, leur attache supérieure placée plus près du sternum que leur attache inférieure, c'est le levier inférieur plus long qui doit monter. Au moyen de l'appareil de M. Duchenne de Boulogne, on peut montrer l'action inspiratrice du premier intercostal interne au voisinage du sternum. L'expérience a été faite sur un homme dont le grand pectoral a subi la singulière affection décrite par M. Aran sous le nom d'*atrophie progressive*. Aussi souvent que M. Duchenne plaçait l'excitateur de son instrument sur la peau, au niveau du premier espace intercostal, on voyait monter le second cartilage, entraînant avec lui l'extrémité antérieure de la deuxième côte. D'après Sibson, il faut admettre aussi l'action inspiratrice des intercostaux internes dans la partie antérieure des cinq premiers espaces intercostaux. Dans tous les autres points, ils sont *expirateurs*.

Historique. — La solution que nous avons donnée à cette question nous explique pourquoi il y a eu tant de débats sur elle. C'est parce qu'on voulait la résoudre d'une manière absolue. On a émis sur l'action de ces muscles des opinions différentes que nous allons reproduire d'après MM. Beau et Maissiat.

1° Les muscles intercostaux internes et externes sont les uns et les autres *inspireurs* (Borelli, Sénac, Boerhaave, Winslow, Haller, Cuvier).

2° Les muscles intercostaux internes et externes sont les uns et les autres *expirateurs* (Vésale, Diemerbroek, Sabatier).

3° Les intercostaux externes sont *expirateurs* et les internes *inspireurs* (Bartholin).

4° Les intercostaux externes sont *inspireurs* et les internes *expirateurs* (Spigel, Vesling, Hamberger).

5° Les intercostaux externes et internes sont à la fois *inspireurs* et *expirateurs* (Mayer, Magendie, Bouvier, Burdach, Cruveilhier).

6° Les deux intercostaux agissent de concert, mais leurs fonctions varient suivant les différents points de la poitrine : ils sont *inspireurs* dans un endroit et *expirateurs* dans un autre (Behrens).

7° Enfin, les deux intercostaux n'exécutent aucun mouvement d'inspiration ou d'expiration, ils font seulement l'office d'une paroi immobile (Van Helmont, Azantius, Neucranzius).

8° N'oublions pas de mentionner l'opinion de MM. Beau et Maissiat admise à peu près par Sénac, savoir : que les intercostaux sont plus en rapport avec la station verticale du tronc qu'avec la respiration.

Surcostaux. — Les surcostaux sont très favorablement disposés pour porter la côte en haut et un peu en dehors. Si cependant la côte était fixe, on pourrait admettre, à la rigueur, qu'ils sont extenseurs de la colonne vertébrale, ainsi que l'admettent MM. Beau et Maissiat. Mais on comprend bien que cette action n'aura lieu que par la contraction simultanée de tous ces muscles.

Sous-costaux et triangulaire du sternum. — Ils sont abaisseurs des côtes et des cartilages costaux, et sont congénères des intercostaux internes, et ils concourent donc à l'expiration et leur développement considérable chez le chien, indiquent qu'ils agissent dans la production de l'aboiement.

Scalènes. — Le scalène antérieur, prenant un point fixe sur les vertèbres; tend à soulever la première côte, mais comme celle-ci est à peu près immobile sur le sternum, il contribue au mouvement de totalité de la poitrine et à l'élévation du sternum. Le postérieur agit sur la première côte comme l'antérieur; il agit aussi sur la seconde et la soulève en même temps qu'il lui fait exécuter un mouvement de rotation.

Dans les respirations laborieuses, comme les vertèbres (point

fixe), ne sont pas parfaitement immobiles, le cou est légèrement incliné en avant.

Dans les grandes inspirations et même dans les inspirations ordinaires, chez les personnes qui respirent d'après le type costo-supérieur, comme les femmes, si l'on applique la main sur les parties latérales du cou, on sent manifestement la contraction de ces muscles : c'est ce que Magendie a voulu désigner sous le nom de *pouls respiratoire*.

Chez le chien et le lapin, MM. Beau et Maissiat n'ont vu se contracter les scalènes que quand ils ont considérablement gêné la respiration ; on ne peut pas dire, d'après cela, que ces muscles ne sont pas inspireurs ; car chez le chien, nous savons que la respiration a lieu surtout vers la partie inférieure de la poitrine.

Petit dentelé postérieur et supérieur. — Ce muscle élève les deuxième, troisième, quatrième et cinquième côtes auxquelles il s'insère inférieurement. Sibson est arrivé à cette opinion par ses expériences sur l'âne vivant. Mais Haller et MM. Beau et Maissiat ne la rangent pas parmi les inspireurs.

Petit dentelé postérieur et inférieur. — Il est antagoniste du précédent, c'est-à-dire qu'il abaisse les côtes sur lesquelles il s'insère. Mais il concourt, avec le dentelé supérieur, à tendre l'aponévrose qui les unit, et en cela, ces deux muscles favorisent beaucoup l'action des muscles des gouttières vertébrales.

Diaphragme. — Ce muscle forme une cloison contractile placée obliquement entre l'abdomen et la poitrine et joue un grand rôle dans le phénomène de la dilatation de la cavité thoracique. En effet, il peut agrandir cette cavité dans le sens vertical et dans le sens transversal.

1° Le diaphragme *agrandit* la poitrine dans le *sens vertical*, par le mécanisme suivant : ses piliers, en se contractant, tirent en bas son aponévrose centrale. On avait d'abord nié cette dépression ; mais MM. Beau et Maissiat, dans leurs expériences, ont démontré ce fait d'une manière évidente. Il faut reconnaître, cependant, que ce centre aponévrotique, fixé au péricarde, descend moins que les parties latérales du diaphragme, lesquelles sont charnues, et que la foliole centrale descend moins aussi que les folioles latérales.

On comprend facilement que, par cette contraction, le diamètre vertical soit augmenté ; mais cette action vient se joindre à une autre, qui a le même but. Les fibres musculaires, qui partent de ce centre aponévrotique et vont s'insérer aux côtes, sont courbes ; quand elles se contractent, de courbes qu'elles étaient, elles devien-

nent droites ; et, par conséquent, comme leur convexité est du côté de la poitrine, cette cavité sera agrandie encore dans le sens vertical. On ne saurait admettre que cette contraction puisse jamais aller au point que le diaphragme décrive une convexité du côté du ventre.

En s'enfonçant ainsi dans l'abdomen, le diaphragme pousse les viscères en bas ; il les pousse en même temps en avant, ce qui tient à ce que la concavité du diaphragme ne regarde pas directement en bas, mais en bas et en avant. Voilà pourquoi la paroi antérieure de l'abdomen se soulève ordinairement pendant l'inspiration diaphragmatique.

2° Le diaphragme *agrandit* la base de la poitrine dans le sens transversal et antéro-postérieur. On a de la peine à comprendre au premier abord que ce muscle, inséré au dedans des côtes, puisse les porter en dehors ; mais le raisonnement et puis les expériences de MM. Beau et Maissiat, et celles plus récentes de M. Duchenne de Boulogne, mettent ce fait hors de doute.

Si l'on veut bien réfléchir, on verra que les fibres musculaires du diaphragme s'unissent aux côtes suivant une direction qui est presque verticale, de haut en bas ; de sorte que si ces fibres appuyées sur les viscères abdominaux se contractent, elles vont soulever ces côtes ; or, toutes les fois que les côtes s'élèvent, il y a agrandissement de la poitrine dans le sens transversal et antéro-postérieur. Nous avons invoqué ici le point d'appui du diaphragme sur les viscères, mais on comprend que, chez les personnes amaigries, ce point d'appui fera défaut. Aussi, je crois qu'il faut faire intervenir une autre cause pour expliquer l'action de ce muscle dans l'élévation des côtes. La voici. Nous avons reconnu, avec MM. Beau et Maissiat, que le centre phrénique s'abaissait un peu ; mais il faut reconnaître aussi que l'abaissement est bientôt arrivé à son plus haut degré. Qu'arrive-t-il alors, si le diaphragme se contracte encore ? Ce muscle se servira du centre phrénique comme d'un point fixé par le péricarde et les vaisseaux. Ce point fixe étant plus élevé que l'attache inférieure du muscle aux côtes, celles-ci vont nécessairement s'élever et dilater ainsi la base de la poitrine.

D'ailleurs, voici l'expérience de MM. Beau et Maissiat qui démontre ce fait. Si l'on pratique de chaque côté du thorax une incision dans le sixième espace intercostal, depuis la colonne vertébrale jusqu'au sternum inclusivement, de manière à séparer transversalement les parois thoraciques en deux portions, on observera encore quelques inspirations, malgré l'étendue de cette plaie et l'affaissement des poumons. Eh bien ! le mouvement inspiratoire

sera aussi marqué qu'avant la section dans tout le segment inférieur du thorax, même sur la première côte à partir de l'incision, c'est-à-dire la septième. MM. Beau et Maissiat ayant, d'une autre part, coupé au préalable les grands dentelés et les pectoraux, afin d'enlever aux côtes inférieures tous leurs éleveurs, concluent que le diaphragme élève les côtes inférieures.

Enfin, une expérience faite directement sur l'homme a permis de vérifier ce fait. M. Duchenne de Boulogne, en mettant son excitateur sur le trajet du nerf phrénique sur un homme maigre, a fait voir cet agrandissement transversal de la poitrine. Des expériences récentes faites par cet habile expérimentateur sur les animaux, et le cheval en particulier, lui ont permis d'étudier ce phénomène dans tous ses détails.

Grand oblique de l'abdomen. — Ce muscle a un triple usage : 1° Il comprime les viscères abdominaux dans l'effort, la défécation, l'accouchement, etc. ; 2° il abaisse les huit dernières côtes d'abord, puis il fléchit la colonne vertébrale ; en abaissant les côtes, il est expirateur ; 3° en raison de son obliquité, il imprime aux côtes, et partant à la colonne vertébrale, un mouvement de rotation par lequel la région antérieure du tronc est tournée du côté opposé.

Quand les deux grands obliques de l'abdomen se contractent ensemble, le thorax est abaissé directement en bas et la colonne vertébrale est infléchie directement en avant.

Quand le thorax est fixé, le grand oblique agit sur le bassin qu'il fléchit en même temps qu'il imprime à la colonne vertébrale un mouvement de rotation en vertu duquel la face antérieure du bassin est dirigée de son côté.

Si les deux muscles se contractent en même temps, il en résulte que le bassin est incliné sur la colonne vertébrale, et alors leur action est opposée à celle des muscles fessiers, et particulièrement à celle du grand fessier.

Petit oblique de l'abdomen. — Il a pour usage : 1° de comprimer les viscères abdominaux ; 2° d'abaisser les trois ou quatre dernières côtes et ensuite le thorax qu'il incline de son côté ; 3° d'imprimer au tronc un mouvement de rotation en vertu duquel sa face antérieure est tournée de son côté.

Sous ce dernier rapport le petit oblique droit est congénère du grand oblique gauche. Quand il agit avec son semblable, la poitrine est fléchie directement sur le bassin. Quand la poitrine est fixée, il meut le bassin sur la région lombaire en lui donnant une direction du côté opposé, s'il n'est pas aidé par le petit oblique qui lui est

symétrique, et en le fléchissant directement quand il est aidé par lui.

Crémaster. — C'est le muscle suspenseur du testicule chez l'adulte. Par sa contraction, il attire la glande séminale et ses enveloppes en haut vers l'orifice externe du canal inguinal.

Chez le fœtus il constitue le *gubernaculum testis*, ainsi que l'a démontré M. Ch. Robin, et alors il fait descendre le testicule et lui fait traverser le passage difficile du canal inguinal.

Transverse de l'abdomen. — Il agit bien plus directement et plus énergiquement sur les viscères abdominaux que les deux obliques. Il comprime tous les viscères, à la manière d'une sangle contre la colonne vertébrale et concourt ainsi très efficacement à la défécation, à la miction, à l'accouchement.

Il imprime aux sept ou huit dernières côtes un mouvement de projection en dedans très favorable à l'expiration.

Grand droit de l'abdomen. — Quand son point fixe est sur le bassin, et c'est le cas le plus ordinaire, il a pour usage d'abaisser tout le thorax en agitant directement sur les extrémités antérieures des cinquième, sixième, septième côtes. Quand cette action va plus loin, il infléchit la colonne vertébrale en avant et rapproche ainsi l'appendice xiphoïde de la symphyse du pubis.

Il est peu de muscles qui soient plus favorablement disposés que le grand droit de l'abdomen ; il agit par un bras de levier très long, et il s'insère perpendiculairement au levier ; deux conditions pour que le déchet musculaire soit peu considérable.

De plus, il présente, en général, une courbe à concavité postérieure et comme dans sa contraction il devient rectiligne, il s'ensuit que tous les viscères abdominaux sont énergiquement comprimés ; de là le rôle qu'il joue dans la défécation, la miction et l'accouchement.

En abaissant les côtes, il est expirateur ; en les maintenant, quand la poitrine est dans un état de distension, il concourt au phénomène de l'effort avec les autres muscles des parois abdominales.

Il est bien entendu que si son point fixe est sur le thorax, il aura pour usage de fléchir le bassin sur la région lombaire.

Nous venons de voir que ce muscle était favorablement disposé pour que toute sa force fût utilisée ; mais on sait qu'il présente dans son étendue, et surtout sur sa face antérieure, des intersections, fibres qui le divisent en trois ou quatre parties. Ces intersections fibreuses auraient-elles pour usage de contribuer à l'augmen-

tation de la force? Cette question a été résolue par l'affirmative par quelques physiologistes.

On a été jusqu'à dire qu'elles triplaient, quadruplaient le nombre de fibres musculaires, et que, par conséquent, elles multipliaient d'autant la force du muscle. On s'appuyait sur un principe vrai, savoir : que la puissance d'un muscle est en raison directe de la multiplicité de ses fibres. Mais ce principe ne peut s'appliquer ici, parce que les fibres ne sont pas parallèles. Aussi MM. les professeurs Bérard et Cruveilhier ont admis l'opinion que ces intersections n'avaient aucune utilité pour la force du muscle.

Voici la démonstration sur laquelle est basée cette opinion :

Supposons un muscle droit pourvu de deux intersections, il y aura donc trois segments. Le premier segment ou supérieur partagera son effort entre le point d'attache supérieur et le deuxième segment ; il n'agira donc sur ce deuxième segment qu'avec la moitié de sa force. Le deuxième segment aura la moitié de sa force neutralisée par le segment supérieur, et n'agira sur le troisième segment qu'avec la moitié restante de cette force. Le troisième segment, se contractant, fera à son tour équilibre à la moitié de l'effort du deuxième segment, et n'agira sur le pubis qu'avec la moitié restante de sa force.

Il suit de là que la force de contraction du segment moyen est complètement annihilée par les deux segments extrêmes qui, à leur tour, ont la moitié de leur force neutralisée par le segment moyen. Donc l'action des deux segments extrêmes sur les points d'attache du muscle est la même que s'il n'y avait qu'un seul segment ; donc les intersections n'augmentent pas la force du muscle.

Ces intersections ne diminuent pas non plus sensiblement l'étendue du mouvement, car la somme du raccourcissement des petits muscles, en lesquels sont convertis les muscles droits, équivaut à la contraction d'un seul muscle non coupé par des intersections fibreuses.

Quelles seraient donc les attributions de ces intersections? Faut-il admettre avec Bertin qu'elles servent à associer les muscles obliques à l'action du grand droit ; mais M. Bérard n'a-t-il pas fait remarquer avec raison que l'aponévrose du petit oblique seul est adhérente au muscle droit?

S'il fallait avoir une opinion sur ce point, nous préfererions admettre que ces intersections ont surtout pour usage d'empêcher la dissociation des fibres du grand droit, lorsque le ventre est distendu soit par le produit de la conception, soit par l'accumulation d'un liquide ou de la graisse dans la cavité abdominale.

Notons qu'aux yeux des anatomistes qui se placent à un point

USAGES DES MUSCLES DE LA RÉGION TEMPORO-MAXILLAIRE. 273
de vue élevé, elles ne sont là que pour représenter des côtes abdominales.

Pyramidal. — Ce petit muscle, dont l'existence n'est pas constante, paraît avoir pour usage de tendre la ligne blanche, et court ainsi à l'action exercée par les muscles précédents.

Nous ne devons pas terminer ces considérations sur les usages des muscles de la paroi antérieure de l'abdomen, sans faire remarquer combien ces muscles sont aidés dans l'accomplissement de leur action par des aponévroses fortes, résistantes, qui, en leur donnant des insertions étendues, contribuent beaucoup à disséminer l'effet des muscles sur une large surface sans présenter les inconvénients des muscles larges qui se seraient laissés distendre outre mesure, comme cela arrive, par exemple, à la membrane musculaire de l'estomac et de la vessie.

SECTION XI.

Usages des muscles de la région temporo-maxillaire.

Masséter. — Il prend son point fixe sur l'arcade zygomatique, laquelle offre un développement en rapport avec la puissance de ce muscle ; il s'insère, d'un autre côté, à des éminences que présente l'angle de la mâchoire inférieure.

Le *moment* où l'action de ce muscle s'exerce avec le plus d'avantage, est celui où les mâchoires sont légèrement écartées, parce qu'alors l'incidence du muscle sur le levier qu'il doit mouvoir se rapproche plus de la perpendiculaire.

La direction générale des fibres du masséter étant oblique de haut en bas et d'avant en arrière, il en résulte que le masséter, dans sa contraction, imprime à la mâchoire un mouvement de bas en haut et d'arrière en avant, et devient ainsi antagoniste des abaissés qui portent la mâchoire en bas et en arrière.

Temporal. — L'usage du temporal est, comme celui du masséter, d'élever la mâchoire inférieure, mais il diffère beaucoup de ce dernier muscle par le mécanisme de son action. Le masséter, en effet, élève la mâchoire par un mouvement direct, tandis que le temporal l'élève par un mouvement de bascule, en agissant surtout sur la partie postérieure de l'apophyse coronoïde. En un mot, le temporal agit sur le bras du levier coudé que représente l'os maxillaire. Le masséter agit, au contraire, sur le bras horizontal de ce levier.