

quée par le trait ponctué), E, est adaptée à la partie inférieure du levier; elle se place au niveau et au-dessous de la première rangée des articulations phalangiennes. L'autre, C, voisine de l'extrémité supérieure du levier, appuie sur la face dorsale des premières phalanges et des articulations métacarpo-phalangiennes. Une petite roue dentée à pignon, placée à la jonction du levier avec l'emboîture, a pour effet d'étendre graduellement tous les doigts ensemble par l'intermédiaire de la barre transversale inférieure.

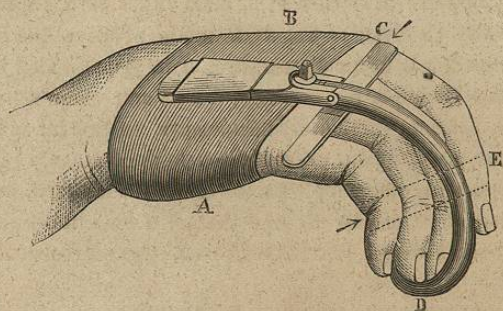


FIG. 350. — Appareil à traction continue de Bigg, pour l'extension des doigts rétractés.

Cet appareil est propre à opérer l'extension des doigts par des tractions continues, exercées au moyen d'une force à tension fixe. Son mécanisme, assez simple, est préférable à celui que le même fabricant a proposé pour combattre l'ankylose fibreuse des articulations phalangiennes (voy. p. 380, fig. 238), et qui pourrait à la rigueur être appliqué de la même façon au redressement isolé de chaque doigt affecté de rétraction.

#### ART. III. — PARALYSIE DES MUSCLES MOTEURS DES DOIGTS, DE LA MAIN ET DE L'AVANT-BRAS.

Il n'est pas rare de voir un groupe de muscles concourant à l'exécution d'une même fonction, être atteint de paralysie plus ou moins complète, soit à la suite d'un traumatisme, soit sous l'influence de l'intoxication saturnine, du rhumatisme, de l'atrophie progressive, etc. Les fonctions du membre affecté, réduites alors aux mouvements des muscles antagonistes de ceux qui sont paralysés, perdent une grande partie de leur utilité. La gravité des conséquences amenées par cet état explique suffisamment les tentatives faites pour suppléer à l'action des muscles lésés, à l'aide de moyens artificiels. Cette espèce de thérapeutique fonctionnelle n'est point nouvelle, puisqu'elle a été mise en pratique par Ambr. Paré; mais elle a acquis de nos jours un accroissement et une importance véritablement très-grande, qu'elle doit

en majeure partie aux recherches électro-physiologiques et pathologiques de Duchenne (de Boulogne) (1). C'est surtout depuis que ce médecin a fait connaître d'une façon précise l'action propre de chaque muscle et le mécanisme des mouvements qu'il produit, que l'on a pu poser, d'une manière exacte et rationnelle, les indications relatives à l'emploi des moyens mécaniques et les principes de leur construction. En généralisant ses recherches sur les mouvements de la main et du pied, Duchenne en est arrivé à composer tout un système d'appareils à force élastique, applicable au traitement des paralysies musculaires partielles ou localisées, et déduit d'une méthode d'orthopédie physiologique que l'auteur qualifie du nom de *prothèse musculaire*.

Les moyens artificiels employés pour remédier aux troubles fonctionnels occasionnés par la paralysie musculaire limitée se rapportent à deux variétés, suivant qu'ils sont constitués par des éléments à force de tension fixe ou à force élastique.

#### § I. — Appareils à force de tension fixe.

Les agents mécaniques rigides, ayant simplement pour but de maintenir le membre dans une position plus favorable au jeu des muscles non paralysés, sont défectueux parce qu'ils n'agissent qu'en immobilisant les parties. A cette première variété, rarement mise en usage, appartiennent quelques appareils anciens, tels que le dresse-main et le doigtier d'Ambr. Paré (2), construits en fer-blanc, et propres à soutenir la main et le pouce après la perte des mouvements des tendons extenseurs; une machine conseillée par Boyer (3) dans un cas de section du nerf radial par un coup de sabre sur l'avant-bras, machine ayant quelque rapport avec le dresse-main d'Ambr. Paré et destinée autant à maintenir la main étendue qu'à favoriser l'action des muscles fléchisseurs sans nuire aux mouvements des doigts, etc.

#### § II. — Appareils à force élastique.

Les appareils de cette catégorie sont beaucoup plus favorablement disposés que les précédents pour remplir toutes les indications. Ils ont pour effet multiple : 1° de suppléer à l'action individuelle et volontaire des muscles paralysés ou atrophiés; 2° de rétablir ou de faciliter les mouvements natu-

(1) Duchenne, *De l'électrisation localisée*, 2<sup>e</sup> édit. Paris, 1861.

(2) Ambr. Paré, *Œuvres complètes*, édition Malgaigne. Paris, 1840, t. II, p. 613 et 618.

(3) *Dictionnaire des sciences médicales*, art. ORTHOPÉDIE.

rels; 3° de prévenir ou de faire disparaître les déformations secondaires, en équilibrant les forces toniques qui maintiennent les surfaces articulaires voisines dans leurs rapports normaux. Leur application a pour conséquence médiate de contribuer à la guérison des roideurs articulaires et des fausses ankyloses dues à l'immobilité prolongée, imposée au membre par la paralysie. Dans cette circonstance, le mouvement des articulations n'a pas besoin d'être provoqué par l'usage des appareils de traction forcée, propres à opérer la rupture de l'ankylose fibreuse; il est rétabli uniquement par l'action incessante de la puissance élastique, qui surmonte, à la longue et sans causer de douleur, la résistance des tissus fibreux.

Pour que l'intervention des appareils de ce genre soit efficace, il faut que l'énergie des agents élastiques destinés à remplacer les muscles paralysés fasse équilibre à l'action tonique des muscles antagonistes pendant le repos des membres, et qu'elle l'emporte sur eux pendant les mouvements; autrement dit, à l'état de repos, l'appareil doit maintenir les diverses parties du membre dans leur attitude normale, et au moment de l'action, produire le mouvement aussi complet que si les muscles n'étaient pas paralysés.

L'application de la force élastique aux appareils de ce genre fut réalisée très-heureusement en 1813, par Delacroix (1), pour remplacer les extenseurs des doigts paralysés. En 1840, Rigal (de Gaillac) (2), exposant tout un système de déligation chirurgicale fondé sur la combinaison des liens pleins avec les tissus ou les cordons de caoutchouc, fit entrevoir la possibilité d'imiter artificiellement l'action musculaire à l'aide des propriétés de cette substance élastique. Plus tard (3) il rapporta quelques observations dans lesquelles il avait avantagusement appliqué ce procédé orthopédique au traitement du pied bot et dans un cas de paralysie des extenseurs du pied. Mellet adopta, d'une manière générale, l'usage des tissus élastiques dans la construction des appareils destinés au rétablissement des mouvements. Il avait le plus ordinairement recours dans ce but aux ressorts à boudin enfermés dans une étoffe, quelquefois aux bandelettes de caoutchouc. Déduisant du mode d'action de ces moyens mécaniques les conditions qui doivent déterminer leur emploi, il le recommande principalement dans les cas de déviation par défaut de force musculaire sans rétraction, lui trouvant dans cette circonstance le double avantage de soutenir les organes débiles sans les immobiliser et de susciter l'exercice des muscles affaiblis. Tel est le

(1) *Dictionnaire des sciences médicales*, art. ORTHOPÉDIE, p. 341. — Gerdy, *Traité des pansements et de leurs appareils*, 2<sup>e</sup> édit. Paris, 1837, p. 359, pl. XVII.

(2) Rigal, *Bulletin de l'Académie de médecine*, 1840, t. VI, p. 213.

(3) Rigal, *Revendication de l'orthopédie physiologique fondée sur la création des muscles factices de caoutchouc*, in-8, et *Bulletin de thérapeutique*, 1860, t. LVIII, p. 187.

principe des appareils qu'il mettait en usage pour combattre certains torticolis (voy. p. 522), et de celui qu'il indique comme propre à contrebalancer la flexion des doigts à la suite de la rétraction (voy. p. 600).

Duchenne (1) a fondé sur l'emploi de la force élastique la base d'un système de prothèse physiologique, applicable à la paralysie des principaux muscles du membre supérieur et du membre inférieur. Tous les appareils orthopédiques qu'il a fait construire sont établis d'après le même principe et rigoureusement déduits des phénomènes normaux et pathologiques des organes du mouvement. Bien qu'ils n'aient pas tous le même degré d'utilité pratique et que leur usage soit peu susceptible d'être généralisé, parce que leur construction est difficile, coûteuse et peu solide, cependant il faut reconnaître que leur disposition ingénieuse répond aux indications d'une manière satisfaisante.

Un premier fait établi par Duchenne, c'est que les forces élastiques ne peuvent produire les mouvements articulaires normaux qu'autant que les moteurs artificiels sont exactement fixés au niveau des points d'attache des muscles correspondants. Il résulte de là que la pratique de la prothèse musculaire suppose la notion précise de l'action propre de chaque muscle, des combinaisons musculaires, des contractions synergiques, du mécanisme des mouvements produits, enfin le diagnostic exact de la localisation de l'affection musculaire. Une autre conséquence de l'application de la prothèse fonctionnelle a été de confirmer l'opinion de Winslow relativement au mécanisme de l'action musculaire pendant l'exercice des mouvements volontaires, et par conséquent de montrer le peu de fondement de la théorie de l'antagonisme pur, admise depuis Galien; attendu que si cette dernière était l'expression exacte du mode de fonctionnement physiologique des muscles, l'emploi des moyens mécaniques à force élastique serait impossible. En effet, s'il était vrai qu'au moment où se produit un mouvement volontaire, les muscles antagonistes de ce mouvement restent inactifs, toute force élastique destinée à remplacer artificiellement l'action d'un muscle paralysé ne pourrait produire qu'un mouvement brusque et toujours identique. Tel serait alors son mode d'action habituel, à moins que la volonté n'intervienne pour faire contracter les muscles antagonistes de la force artificielle et les relâcher ensuite graduellement, en vertu d'un phénomène psychique qui ne doit pas être confondu avec ce qui se passe ordinairement dans les muscles antagonistes pendant l'exercice des mouvements volontaires. L'observation fait voir, au contraire, que l'antagonisme musculaire se produit d'une manière différente. Elle

(1) Duchenne, *ouvrage cité*, p. 828.

montre que le sujet chez lequel on remplace, par une force élastique, l'action de certains muscles paralysés, et qui conserve dans les muscles antagonistes des précédents une énergie suffisante, peut opérer les mouvements d'extension et de flexion graduellement, ou plus ou moins brusquement et par fractions, de manière à atteindre le but avec une sûreté presque égale à celle que donne l'intégrité des muscles. L'antagonisme musculaire absolu n'est donc point admissible, et il faut reconnaître avec Winslow que les mouvements volontaires sont le résultat d'une double action nerveuse, qui constitue ce que Duchenne appelle *harmonie des antagonistes*, laquelle préside, d'une part, à la contraction des muscles exécutant le mouvement, et de l'autre à la contraction immédiate suivie du relâchement proportionnel et parallèle des muscles dits antagonistes, modérant et rendant le mouvement plus sûr. La conséquence pratique à tirer de l'étude du mécanisme musculaire est que toutes les paralysies des membres ne comportent pas l'emploi des appareils à force élastique. Celles qui s'accompagnent de contractures ou de contractions spasmodiques, comme par exemple la paralysie hémiplegique, sont dans ce cas, parce que les contractions rendent les moyens orthopédiques inapplicables et inutiles. L'emploi de ces derniers présente au contraire de grands avantages lorsqu'il s'agit de paralysies sans contracture, telles que celles qui résultent de l'atrophie graisseuse de l'enfance, d'un traumatisme sur un tronc nerveux, de l'influence rhumatismale, de l'intoxication saturnine, etc.

Après avoir expérimenté successivement les lames métalliques, les ressorts à boudin et les tissus de caoutchouc vulcanisé, Duchenne a définitivement abandonné ces derniers, à cause de leur fragilité et de leur prompt détérioration. Il leur trouve, en outre, l'inconvénient de se modifier trop facilement sous l'influence de la température; condition qui enlève de la précision à leur action et ne permet pas d'en régler la force. La seule circonstance où l'application du tissu de caoutchouc soit avantageuse, c'est lorsque, par suite de la disposition de la région, le moteur élastique doit subir une élongation considérable. Les ressorts métalliques en spirale sont de beaucoup préférables à cause de leur force de résistance, qui leur permet de supporter un allongement égal au tiers de leur longueur sans être exposés à s'altérer. En principe, les moteurs élastiques, dans les appareils de Duchenne, sont placés dans une situation conforme à celle des muscles paralysés, dont ils affectent la direction. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle générale. Ainsi, dans les gantelets de la main, les moteurs élastiques représentant les muscles interosseux remontent jusque sur l'avant-bras. Mais cette modification ne change en rien le mécanisme des mouvements, parce que les points d'attache et la direction des tendons

artificiels n'en demeurent pas moins en rapport exact avec la conformation anatomique des parties intéressées.

Bien qu'un muscle artificiel puisse, en général, suppléer au défaut de fonctionnement d'un muscle paralysé, son mode d'action est loin, cependant, d'être identique avec celui du muscle qu'il représente. Le muscle artificiel ne peut avoir qu'un degré de tension déterminé et toujours le même: il ne saurait, comme le muscle obéissant à la volonté, déployer une force variée, graduelle ou brusque, suivant les besoins, soit pour produire ou modérer un mouvement, soit pour concourir à une synergie musculaire. Ce serait, en outre, une erreur de croire que l'on peut toujours, dans tous les cas, suppléer à la fonction d'un muscle paralysé, au moyen de la force élastique. Suffisant pour rendre à un organe l'attitude régulière qu'il a perdue par le défaut d'action d'un muscle peu volumineux, le moteur élastique devient impropre lorsqu'il s'agit de mouvements qui exigent de la force. Si l'on voulait, par exemple, remplacer le triceps sural par un appareil élastique capable d'étendre le pied et de supporter le poids du corps, il faudrait donner au moteur artificiel une force telle, qu'elle entraînerait les fléchisseurs et le pied dans une extension continue et forcée intolérable. Dans ces conditions, il est nécessaire de combiner l'élément élastique avec le mécanisme des appareils à force de tension fixe.

Le principe des moyens de prothèse fonctionnelle à force élastique, destinés à remédier aux conséquences de la paralysie musculaire partielle des membres, est généralement mis en pratique de nos jours, aussi bien en France qu'en Angleterre, et surtout en Amérique, où il ne se construit guère un appareil orthopédique sans qu'il y entre du tissu de caoutchouc. Aussi pourrions-nous citer, à côté des applications dues à Duchenne, Mathieu, Charrière, Blanc (de Lyon), celles qui ont été faites par Bigg, Barwell (de Londres), Davis (de New-York), Andrews (de Chicago), etc.

#### I. — Paralysie des muscles extenseurs des doigts.

On sait à n'en plus douter, surtout depuis les études de Duchenne sur ce point, que l'action des muscles extenseurs, en ce qui concerne l'extension des doigts, se borne à étendre seulement la première phalange, mais qu'elle ne se fait sentir que très-faiblement sur la seconde et pas du tout sur la troisième. Quand un malade, dont les extenseurs des doigts sont paralysés ou atrophiés veut ouvrir la main, celle-ci, entraînée par les fléchisseurs, se fléchit avec force, sans que l'intégrité des extenseurs du poignet puisse s'opposer à ce mouvement. Mais il suffit, comme conséquence de ce qui vient d'être dit sur le rôle physiologique des extenseurs, de maintenir les

premières phalanges relevées à l'aide d'une légère traction pour remplacer l'action musculaire en défaut, et éviter la flexion involontaire de la main, qui se produit d'une manière fatigante toutes les fois que le sujet affecté veut saisir un objet. C'est d'après ce principe que sont établis les appareils destinés à remédier aux suites de la paralysie des extenseurs des doigts, au moyen d'un simple mécanisme à force élastique.

**Appareil de Delacroix** (1) (fig. 351). — Il a joui pendant longtemps d'une certaine célébrité, qu'il dut autant à ce qu'il avait été inventé pour

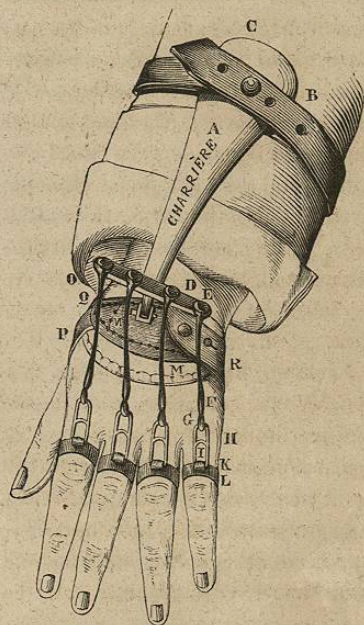


FIG. 351. — Appareil à tiges élastiques de Delacroix, pour la paralysie des extenseurs des doigts.

un pianiste en renom atteint de paralysie des extenseurs des doigts, et auquel il rendit l'exercice des mouvements de la main, que par le rapport favorable dont il fut le sujet. Ses éléments essentiels consistaient en :

1° Un ressort d'acier AC en forme de spatule, garni d'une enveloppe de peau et placé à la face externe de l'avant-bras. 2° Une plaque de métal, M, taillée en écusson et légèrement concave, appliquée sur le dos de la main. Le ressort était maintenu en position sur l'avant-bras au moyen d'une courroie B qui en faisait le tour; une autre courroie R, embrassant la main et le pouce, retenait l'écusson. 3° Quatre verges d'acier minces et élastiques F, Q, fixées en tête de compas E sur une traverse D adaptée à la partie inférieure du ressort. Leur extrémité se terminait par un crochet G qui s'engageait dans

des chaînettes H, I, aboutissant à des anneaux d'argent K, L, dans lesquels étaient passés les doigts.

« Ces verges, dit Thillaye, représentent les tendons des extenseurs, et leur élasticité, graduée au moyen de leur épaisseur et de la trempe, est proportionnée au degré de résistance qu'elles doivent vaincre de la part de la flexion habituelle dans laquelle chaque doigt est entraîné. De cette manière, l'antagonisme des extenseurs des doigts est fidèlement représenté par l'élasticité

(1) Thillaye, *Société de médecine*, août 1843.

de ces verges, les flexions musculaires alternent facilement avec les extensions élastiques, sans gêner les mouvements latéraux, vers les bords radial et cubital de la main, et le pouce est aussi retenu très-doucement dans un état modéré d'adduction. L'effet immédiat de cette application a été au delà de ce qu'on pouvait attendre d'une application mécanique. La main, en reprenant ses mouvements, a repris de l'embonpoint, excepté dans la masse musculaire qui environne le premier métacarpien de la main droite. »

Cet appareil a été appliqué maintes fois depuis l'époque où il fut imaginé par Delacroix, et presque toujours avec des résultats aussi avantageux que dans le cas précité. On peut lui reprocher cependant d'être compliqué, coûteux, beaucoup trop apparent, lourd et incommode à porter. Il a été modifié par Ferd. Martin, Mathieu, Duchenne, etc.

**Appareil de Ferd. Martin.** — La modification la plus importante que cet orthopédiste a cru devoir apporter à l'appareil de Delacroix, a été de substituer au ressort en forme de spatule A un long brassard auquel se trouvait fixé l'écusson M. Cette disposition avait pour conséquence d'assujettir plus solidement tout le mécanisme sur le membre et d'empêcher l'écusson de se déranger. L'appareil, ainsi construit, fut mis en usage par un militaire affecté d'une paralysie des extenseurs à la suite d'un coup de feu reçu à la partie inférieure du bras. Non-seulement il eut pour avantage de donner immédiatement aux doigts la possibilité d'exécuter leurs mouvements, mais il amena la guérison de la paralysie en moins de six mois.

**Appareil de Mathieu.** — Dans le modèle construit par ce fabricant pour un malade observé par Duchenne, les quatre tiges métalliques, au lieu d'être trempées en ressort, étaient rigides et fixées sur un brassard. L'élasticité nécessaire au mécanisme de l'appareil se trouvait dans les anneaux, formés par des bandes de caoutchouc. Ce mode de construction est inférieur aux précédents quant à la solidité et au fonctionnement.

**Appareil de Duchenne** (fig. 352). — Il présente un autre modèle de l'appareil de Delacroix, reconstruit par Duchenne avec une modification consistant dans la substitution de ressorts en spirale aux baguettes de métal flexible, primitivement employées pour étendre les doigts. Le ressort anti-brachial en forme de spatule, devenu inutile, est remplacé ici par une lame d'acier non trempé A, qui est fixée à la face supérieure d'une longue manchette de cuir, lacée autour de l'avant-bras. Cette pièce est articulée avec la plaque appliquée sur le dos de la main, au moyen d'une jointure en tête de compas H, mobile seulement dans le sens latéral, de façon à tenir la main relevée et immobile dans le sens de la flexion. Lorsque les muscles extenseurs ont conservé ou recouvré quelque activité, il suffit, pour permettre

les mouvements volontaires de flexion et d'extension du poignet, d'ajouter une brisure à charnière au niveau du point B. Une courroie, passant dans la paume de la main, assujettit celle-ci contre la plaque métallique, matelassée et conformée de façon à recouvrir toute la face dorsale du métacarpe.

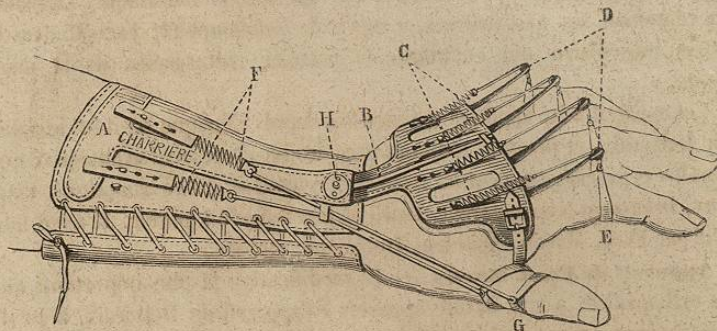


Fig. 352. — Appareil à ressorts en spirale de Duchenne, pour la paralysie des muscles extenseurs des doigts.

Quatre tiges D, partant du bord inférieur de cette plaque, s'étendent en se relevant un peu au-dessus et le long de la face dorsale des doigts, jusqu'au niveau de l'articulation de la première avec la seconde phalange. Chacune d'elles supporte à son extrémité une petite poulie de renvoi D, sur laquelle glisse une corde dont l'un des bouts est fixé à un anneau E passé autour de la partie inférieure de la première phalange, tandis que l'autre bout se continue par un ressort en spirale C, attaché à un bouton placé sur la plaque dorsale de la main. Quant aux muscles extenseurs du pouce, ils sont suppléés par des moteurs artificiels, composés de deux ressorts en spirale F agrafés sur la pièce métallique de la gaine antibrachiale et se continuant chacun par une corde faisant l'office de tendon. Chaque corde, que maintient une coulisse située au niveau du poignet, aboutit à un anneau G passé autour de la première phalange du pouce.

Cet appareil, qui n'est pas moins compliqué que le modèle primitivement établi par Delacroix, présente les mêmes inconvénients que ce dernier, sans que son mode de fonctionnement soit en réalité plus avantageux.

**Gantelet à moteurs élastiques de Duchenne** (1) (fig. 353). — Après avoir essayé de modifier l'appareil de Delacroix, en substituant aux tiges flexibles des lacs de caoutchouc, puis des ressorts métalliques en spirale, Duchenne l'abandonna définitivement à cause des inconvénients signalés ci-dessus (voy. p. 609), et il imagina le suivant, qui est disposé de

(1) Duchenne, *loc. cit.*, p. 844, fig. 137.

manière à produire artificiellement l'extension des premières phalanges, par un mécanisme en rapport avec les fonctions physiologiques des muscles extenseurs. Ce second appareil se compose : 1° d'un gant A recouvrant les doigts, sans les serrer beaucoup, jusqu'au niveau du tiers supérieur des secondes phalanges, 1, 1; 2° de quatre tendons artificiels, 2, 2, fixés à l'extrémité supérieure des premières phalanges, cousus sur la face dorsale de chaque doigt, glissant ensuite dans des coulisses jusqu'au niveau du poignet, où ils se rapprochent et se rejoignent deux à deux pour se terminer par des crochets engagés dans les anneaux 8, 8; 3° d'une manchette de cuir un peu roide B, lacée ou bouclée sur l'avant-bras, sur lequel elle est maintenue à l'aide d'un bracelet d'étoffe C, large de trois à quatre travers de doigts, qui prend au-dessus du coude un point d'appui suffisant pour empêcher l'appareil de descendre; 4° enfin, de deux ressorts métalliques à boudin D, D, recouverts de peau dans le genre du tissu des bretelles, de la force de 3 à 4 kilogrammes. Leur extrémité supérieure est attachée en haut de la face externe de la manchette 6, 6, dans le voisinage de l'épicondyle. Leur extrémité inférieure se relie par les anneaux 8, 8, aux tendons extenseurs artificiels. La force des ressorts doit être suffisante pour ramener les doigts dans une direction parallèle à celle des métacarpiens pendant que le poignet est étendu sur l'avant-bras.

Cet appareil offre l'avantage d'être léger, peu gênant et peu apparent; il serait d'un usage excellent s'il ne manquait un peu de puissance et de solidité.

**Palette articulée à ressorts de Duchenne** (fig. 354). — Cet appareil a été construit pour remplacer le précédent dans le cas où celui-ci deviendrait inapplicable, comme par exemple lorsqu'une cicatrice doulou-

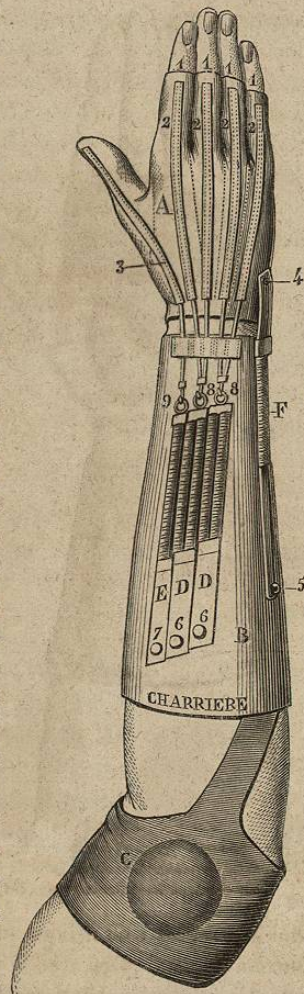


Fig. 353. — Gantelet à moteurs élastiques de Duchenne, pour la paralysie des muscles extenseurs des doigts.

reuse ne permet pas au bracelet C de prendre un point d'appui autour du coude. Mais sa disposition, ainsi que son action, est beaucoup moins avan-

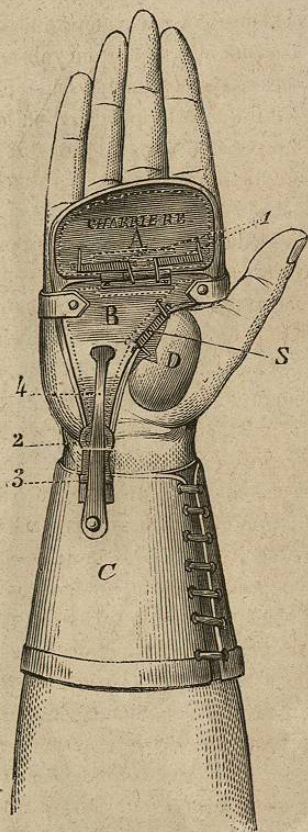


FIG. 354. — Appareil de Duchenne, avec palette articulée à ressorts, pour la paralysie des muscles extenseurs des doigts.

tageuse. Sur une lame de tôle, 3, fixée à la face antérieure de l'avant-bras par l'intermédiaire de la manchette C qui se lace sur le côté, est articulée, au niveau du poignet, 2, une autre plaque de tôle B modelée sur la paume de la main. L'articulation est à pivot simple et ne permet que des mouvements de latéralité. Par son bord inférieur, la plaque palmaire correspond à la ligne des articulations métacarpo-phalangiennes, et par son bord externe, au pli cutané qui limite la région de l'éminence thénar. Elle est assujettie au moyen d'une courroie ou d'une sorte de mitaine faite de coutil ou de peau, embrassant le métacarpe. Une troisième plaque A, appliquée contre la face antérieure des premières phalanges et articulée avec le bord de la pièce palmaire, est mue par un ressort en spirale, 1, qui tend sans cesse à la redresser, de manière à repousser en arrière les premières phalanges et à les maintenir dans l'extension. Une autre plaque ovale D, s'appliquant contre l'éminence thénar, agit de même sur la base du pouce et

tend à la reporter en dehors, par le jeu d'un ressort en spirale S, situé à la jonction de cette pièce avec la plaque palmaire B. Toutes ces parties doivent être soigneusement garnies dans les points en rapport avec la main. Si la paralysie était limitée à deux doigts, on remplacerait la plaque digitale par deux petites lames creusées en gouttière pour recevoir les premières phalanges et articulées avec la portion palmaire, de manière à permettre les mouvements de flexion et de latéralité de chaque doigt maintenu dans l'extension au moyen d'un ressort.

La paralysie isolée du long extenseur du pouce est fort rare. Dans le seul exemple de cette affection que Duchenne ait observé, elle s'était montrée à la suite d'une contusion de la partie postérieure et inférieure de l'avant-bras. Les fonctions de la main n'étaient pas sensiblement compromises et le sujet pouvait écrire assez facilement. Cependant l'opposition constante du pouce, et l'impossibilité de le relever occasionnaient une certaine maladresse, que l'on fit disparaître par l'usage d'un gantelet pourvu d'un long extenseur artificiel, semblable à celui qui est représenté dans la figure 353, 3. Ce tendon artificiel affecte la direction anatomique du muscle et s'attache, par un anneau 9, à un ressort E, 7, fixé sur la manchette B.

La paralysie simultanée du long extenseur et du long abducteur du pouce survient communément dans l'intoxication saturnine. Elle a pour conséquence le rapprochement du premier métacarpien qui se trouve dans une opposition constante et exagérée, et l'adduction du pouce qui tombe dans la paume de la main. Les fonctions de la main sont bien plus empêchées par cette espèce de déviation que dans le cas précédent. Cependant, le long extenseur artificiel, décrit ci-dessus (fig. 353, E, 7, 9, 3), peut suffire, à la rigueur, pour rétablir la fonction et l'attitude à peu près normale du pouce. Mais, lorsqu'à la paralysie des deux muscles précédents se joint celle du court extenseur, seul et véritable abducteur du premier métacarpien, la gêne qui en résulte pour les fonctions du pouce se trouve encore notablement accrue, particulièrement en ce qui concerne l'exécution de certains mouvements, comme celui, par exemple, qu'il faut faire pour tracer un trait d'avant en arrière en écrivant ou en dessinant. Dans cette circonstance, il est nécessaire d'ajouter un abducteur artificiel au moteur élastique chargé de représenter le muscle long extenseur du pouce. Pour obtenir cet abducteur, il suffit d'un ruban de fil, fixé à l'extrémité supérieure et postérieure de la première phalange du pouce, et glissant dans une coulisse disposée suivant la direction naturelle du court extenseur jusque sur la face inférieure et externe du radius. A partir de ce point, le ruban de fil dégagé de sa coulisse est adapté à un ressort placé à la face postérieure de la manchette. Ainsi disposé, il peut communiquer au pouce des mouvements analogues à ceux qu'exécute le court extenseur.

On rencontre quelquefois la paralysie du muscle cubital postérieur, jointe à celle de l'extenseur des doigts. L'usage du gantelet représenté dans la figure 353 peut suffire encore à rétablir les fonctions de la main; bien qu'il n'empêche pas le poignet de se porter dans l'abduction pendant l'extension. Cette attitude, il est vrai, n'entrave pas précisément l'exécution des mouvements; cependant elle finit par occasionner une certaine fatigue, qu'il est facile d'épargner au malade en ajoutant au gantelet des extenseurs un muscle cubital