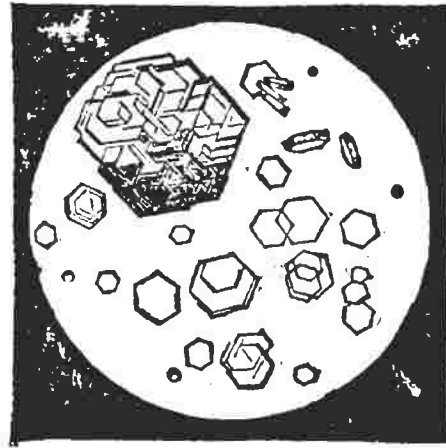
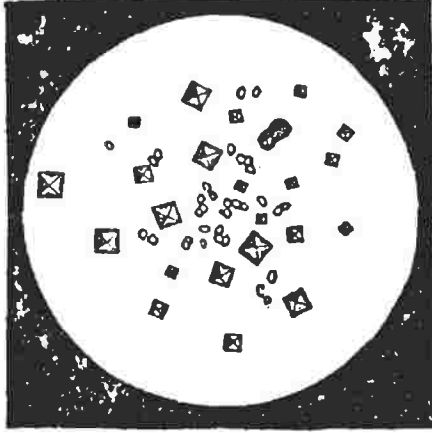


والكستين (ش ١٢١) لابشاهد في البول الصحي . أكثر من ربعه مكوّن

شكل ١٢٢

شكل ١٢١



من الكبريت . والحامض الأكساليك من الرواسب المرضية أكثره مركب مع الكلس (ش ١٢٢) وهو والكستين بدخلان في تركيب الحصى البولية



الفصل السادس عشر

في المجموع العصبي

المجموع العصبي مؤلف من قسمين عظيمين المجموع الدماغى الشوكي والمجموع السميانوي او العقدي . ولهما صفات مشتركة بينهما ولكل منهما صفات خاصة به من حيث البناء وكيفية العمل ومجاليه
اما المجموع الدماغى الشوكى فيشتمل على الدماغ والجبل الشوكى والاعصاب

ش ١٢١ . بلورات كستين

ش ١٢٢ . بلورات أكالات الكلس

الناشئة منها والعقد الموضوعة على هذه الأعصاب أو التي تكون بعض جوهر الدماغ . وسماه يشات مجموع الحياة الحيوانية العصبي وهو يشتمل على جميع الأعضاء العصبية التي تتم فيها وبواسطة الوظائف المتعلقة بالعقل كالحس والإرادة والأعمال العقلية التي لا تدرك الأجسام المحسوسة إلا بها

والمجموع السمباتوي أو العقدي الذي سماه يشات مجموع الحياة الآلية^(١) العصبي مؤلف من سلسلة عقد يتصل بعضها ببعض بواسطة حبال عصبية وتمتد من الخوذة إلى الحوض إلى كل من جانبي العمود الفقري وتذهب منها أعصاب عليها عقد إلى الأحشاء الصدرية والبطنية والحوضية . ويظهر من توزيعها وكيفية عملها أن معظم علاقتها ليست بالعقل من حيث حل الأحاسات أو تأثيرات الإرادة بل بأعمال الحياة الآلية

غير أن الاختلاف بين هذين المجموعتين ليس جوهرياً لأن أعمالهما تختلف أكثر في الدرجة والغاية مما في النوع أو الكيفية

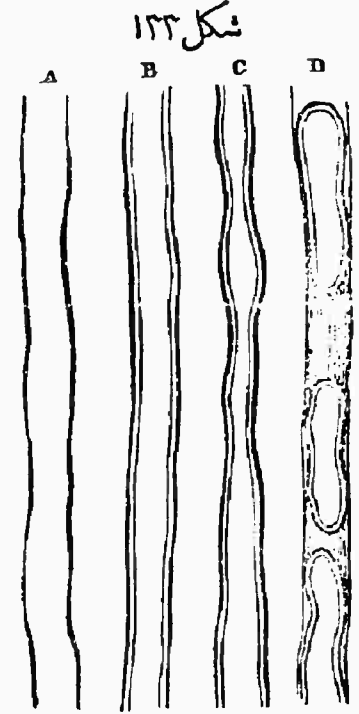
أبنية المجموع العصبي الأصلية

أعضاء الجهاز العصبي مؤلفة من نوعين من البناء الحوصيلي والليفاني وكلاهما جوهريان له. البناء الحوصيلي مجموع غالباً على هيئة كتل ومزوج بالبناء الليفاني كما يشاهد في الدماغ والجبل الشوكي والعقد . ويقال للكتل المذكورة المراكز العصبية لأنها الأعضاء التي يُظن أن القوة العصبية تتولد فيها وإن جميع الانعكاسات والتأثيرات يتم فيها الأمدّة نقلها بواسطة الألياف العصبية . وأما البناء الليفاني فإنه يدخل في تركيب المراكز العصبية وتتكون منه وحدة الأعصاب وهي حبال الاتصال التي توصل المراكز العصبية ببعضها البعض وتوزع في أجزاء الجسد لأجل حل القوة العصبية إليها أو لأجل نقل التأثيرات الخارجية إلى

(١) أراد يشات بهذه التسمية التمييز بين الوظائف التي تشترك بين جميع الأجسام الآلية كالمضغ والإفراز والوظائف الخاصة بالحيوانات كالإرادة والحركة . فالأولى وظائف الحياة الآلية والثانية وظائف الحياة الحيوانية

المراكز العصبية . وعلى ذلك تكون الالياف العصبية آلات لحل التأثيرات من الخارج الى المراكز او من المراكز الى الاعضاء واما في المراكز فوظيفتها تحويل التأثيرات المذكورة عن سيرها المستقيم ونشرها او عكسها او غير ذلك كما سيأتي الاعصاب مؤلفة من الياف دقيقة وانايب مشغولة بمادة عصبية وموضوعة على هيئة حزم متوازية او منضفة وتتصل الحزم المذكورة بواسطة نسيج موصل تنوزع فيه او عينها الدموية . ويحيط بجميع العصب طبقة من النسيج المذكور او من نسيج ليفي منين فتكون غمدًا له هو النوريلما . ويختلط في اكثر الاعصاب نوعان من الالياف يغلب احدهما في اعصاب المجموع الدماغي

الشوكي والآخر في اعصاب المجموع السباتوي
 اما الياف النوع الاول فيظهر انها مؤلفة من انايب مكوّنة من غشاء شفاف بسيط يتضمن الجوهر الخاص بالعصب وهو مادة زيتية الشكل شفافة بحيث انه يكون منظر الانبوبة كمنظر انبوبة زجاج دقيقة مشغولة بسائل صافٍ شفاف (شكل ١٢٣ أ) . غير ان المنظر المذكور خاص باللبقة اذا كانت حديثة العهد واما بعد الموت بزمان قصير فيتغير ما في باطنها ويظهر انه مؤلف من مادتين متميزتين احدهما مركزية شاغلة



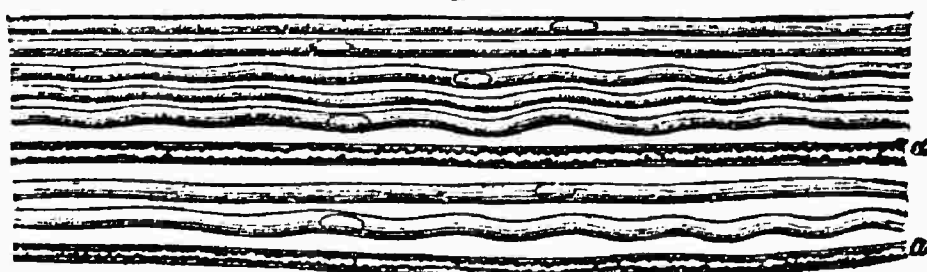
محور الانبوبة سنجابية اللون والآخر ظاهري او قشري مظلمة يقال لها جوهر شوان الالبيض الذي يتسبب عنه بياض الاعصاب الدماغية الشوكية . وقد ظهر من المشاهدات الحديثة اختلاف جوهري في التركيب الكيماوي بين القسم المركزي

ش ١٢٣ . انايب عصبية اصلية . A انبوبة حديثة . B انبوبة حدث فيها التغير الاول بعد الموت . C تقدم التغير بعد الموت بحيث يصير منظر الانبوبة معقدًا . D انبوبة اجتمع فيها القسم المركزي على شكل اقسام متميزة في باطن الغمد

وهو المحور الاسطواني والقسم القشري وهو جوهر شوان. ويختلف قطر الانابيب العصبية بعضها بالنسبة الى بعض وايضاً مدة سير الانبوبة الواحدة فيكون كبيراً في اجزاء الاعصاب وفروعها وقياسه نحو $\frac{1}{200}$ من الفيراط فاذا قاربت الدماغ او الحبل الشوكي او الانسجة التي تنوزع فيها صغر قطرها شيئاً فشيئاً حتى لا يكون قياسها في الجوهر السنجابي او الحويصلي في الدماغ او الحبل الشوكي اكثر من $\frac{1}{1000}$ من الفيراط

والياف النوع الثاني (شكل ١٢٤) يتكون منها جميع فروع العصبين الشمين ومعظم الجذع السميانوي وفروعه وتختلط بالاعصاب الدماغية الشوكية.

شكل ١٢٤



B



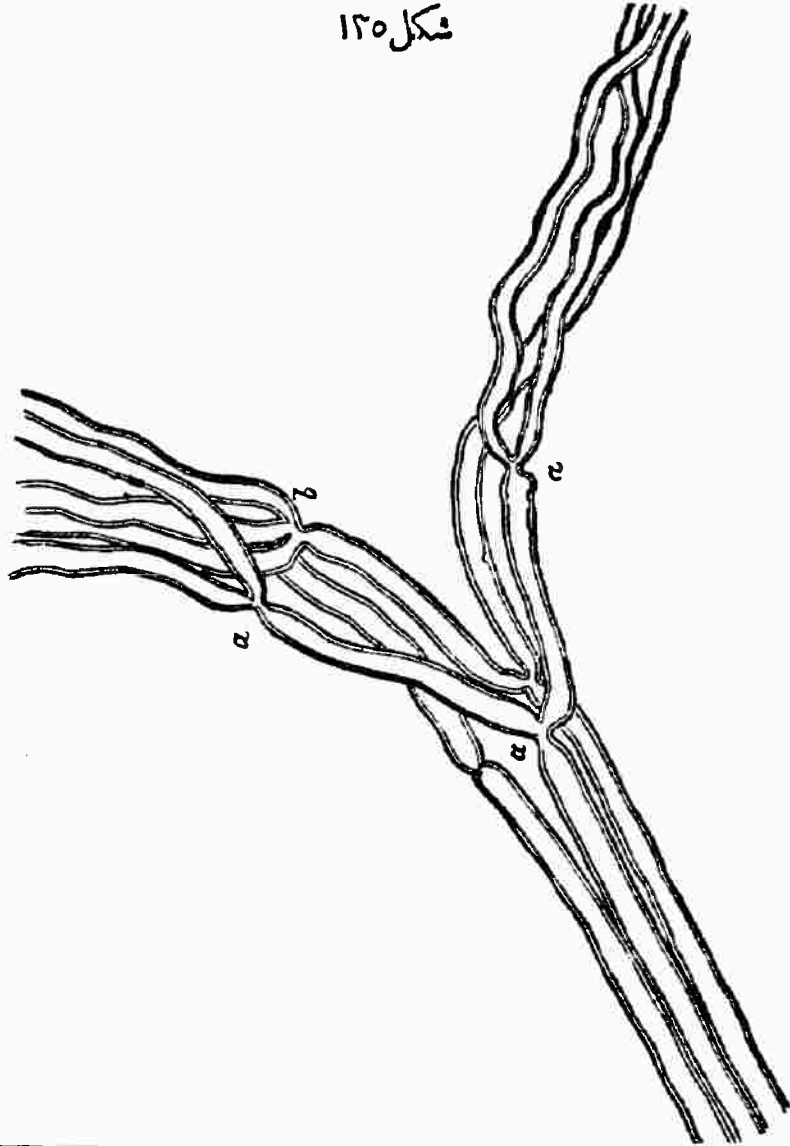
وتختلف عن الياف النوع الاول بانها ادق وما في باطنها متجانس البناء ولونها سنجابي مائل الى الصفرة اذا كانت مجموعة على هيئة حزم خلافاً للاعصاب الدماغية الشوكية التي لونها ابيض. فيظهر من الصفات المذكورة انها تختلف عن بقية الاعصاب بانها خالية من الطبقة الظاهرة البيضاء ابي جوهر شوان وبان ما في باطنها مؤلف بالكليّة من الجوهر الاسطواني الذي يشاهد في الياف النوع الاول. غير انه لما كانت صفات كثير من الالياف العصبية

ش ١٢٤. الياف عصبية سنجابية مكبرة بين ٤٠٠ و ٥٠٠ قطر. A الياف من العصب الشمي في الغنم. a و a ليفتان يضاويتان من العصب الخامس مختلطة بالياف العصب الشمي. B الياف من العصب السميانوي

متوسطة بين النوعين وكانت الالياف الكبيرة من النوع الاول يصغر حجمها عند طرفيها المركزي والمحيطي وتشابه الالياف الدقيقة من المجموع السمياني من وجوه اخرى ظهر من ذلك انه لا يوجد اختلاف جوهري بين النوعين من حيث الوظيفة او كيفية العمل

كل ليفة عصبية تسير بلا انقطاع من منشأها من مركز عصبي الى قرب منتهىها سواء كان ذلك محيط الجسد او نفس المركز الذي نشأت منه او مركزاً عصبياً آخر. وتسير حزم الالياف معاً في الاعصاب الحزمة بجانب الاخرى من

شكل ١٢٥



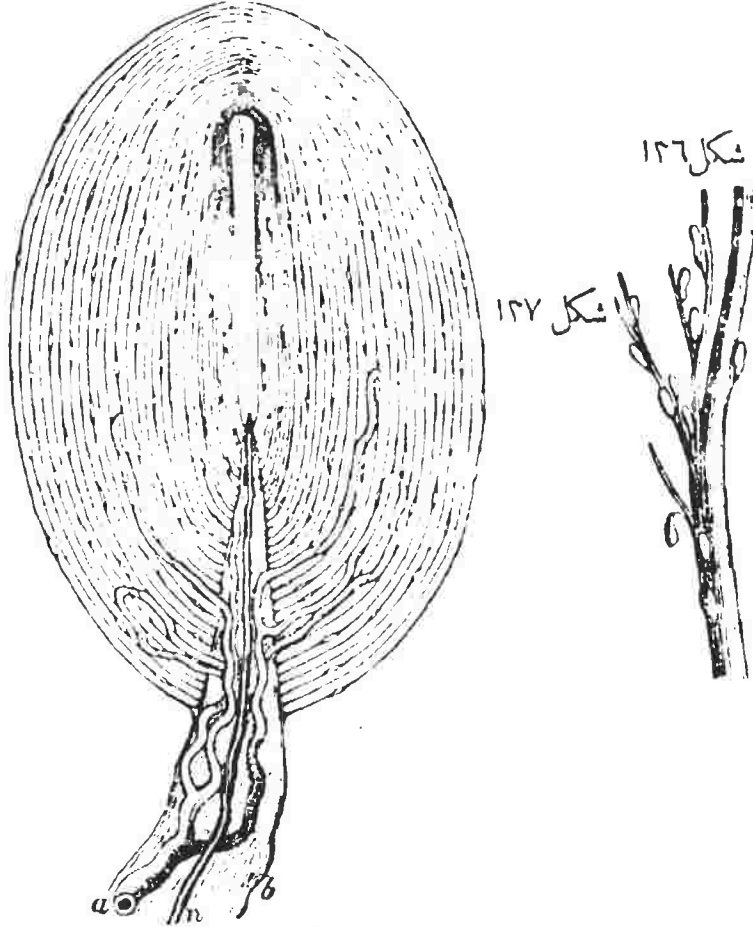
ش ١٢٥. فرع صغير من عصب عضلي في الضفدع قرب منتهاه وبشاهد فيه انقسام الالياف الى قسمين (a) او ثلاثة (b). مكبر ٢٥٠ قطراً

دون اتحاد ولو تفهمت فانه في التغم المذكور لا يحصل اتحاد بين الالياف اي اختلاط في جوهرها وانما تبادل فقط . وعلى ذلك نسير الليفة على حدتها بلا انقسام في جميع سيرها فاذا قاربت المكان الذي تنتهي فيه انقسمت الى جملة اقسام . وتفقد الالياف البيضاء جوهر شوان قبل توزعها الانتهائي وتصبح صفاتها شبيهة بالالياف السنجابية

وتتغم الاعصاب مدة سيرها بعضها ببعض وتبادل جزمها فتكون صفائر كـ الضفيرة العضدية والضفيرة القطنية . وربما كانت فائدة تبادل الالياف المذكور اتساع علاقة العصب الناشئ من الضفيرة بالحبل الشوكي حتى انه اذا حل الاذى بقسم من المركز العصبي او الجذع العصبي بقي العصب الناشئ منها سليماً لسبب اتساع علاقاته . وكذلك يكثر الاتصال بين الاجزاء التي اعصابها من الصفائر وبين المراكز العصبية وتشتد المشاركات . وقال المعلم كل انه يحدث من جملة فوائد الصفائر اتحاد في العمل بين عضلات مجموع واحد لان كل عضلة منها تقبل خيوطاً محركة من القسم واحد من المركز العصبي

وتنتهي الالياف العصبية بطرفين احدهما في المراكز العصبية يقال له المركزي والاخر في الاجزاء التي تتوزع فيها يقال له المحيطي . وقد اختلفوا على كيفية منتهى الطرف المحيطي والظاهر انه يكون على جملة انواع وهي : اولاً على هيئة شبكات او صفائر دقيقة كما في العضل والاعشبة المخاطية والمصلية . ثانياً اعضاء انتهائية خاصة يقال لها الجسيمات اللسبية (شكل ١١٢) والاطراف البصلية (شكل ١١٤) واجسام ياسيني (شكل ١٢٦ و ١٢٧) . ثالثاً كريات كما في العين والاذن الباطنة . رابعاً اطراف سائبة كالفربعات الدقيقة التي تنشأ من الشبكات التي في العضل على ما قال كوليكر . خامساً تنتهي الاعصاب في العضل بصفائح دقيقة يختلف قطرها من $\frac{1}{100}$ الى $\frac{1}{30}$ من الفيراط صفيحة لكل ليفة عضلية متصلة بليفة عصبية غير انهم اختلفوا على وضعها هل هي خارج السركوناً او داخلها

اجسام باسني التي سبقت الاشارة اليها دقينة مستطيلة بيضبة الشكل موضوعة على بعض الاعصاب الدماغية الشوكية والسببانية ولا سيما الاعصاب الجلدية في البدن والقدمين. والجسم منها متصل بواسطة عتيق ضيقة بالعصب



الموضوع هو عليه وموَّلف من طبقات متراكزة والخلايا التي بين الطبقات مشغولة بسائل وتسير في العتيق ليفة عصبية مفردة تخترق الطبقات والخلايا التي بينها وتدخل التجويف المركزي وتنتهي هناك على هيئة انتفاخ او انقسام بقرب الطرف البعيد للتجويف . فائدة الاجسام المذكورة لا تزال مبهمة

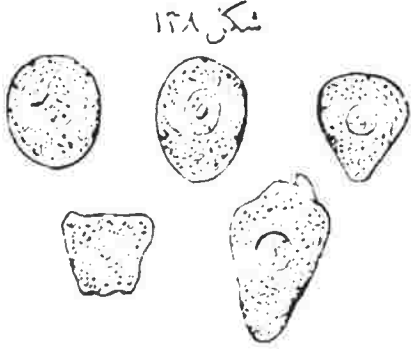
واما الجواهر الحويصلي العصبي فمؤلف من الياف وحويصلات يقال لها

ش ١٢٦ . طرف عصب من الاصبع متصلة به اجسام باسني على حجمها الطبيعي تقريبا

ش ١٢٧ . جسم من اجسام باسني مكبر . تشاهد فيه الطبقات المتراكزة وانتهاء اللبنة

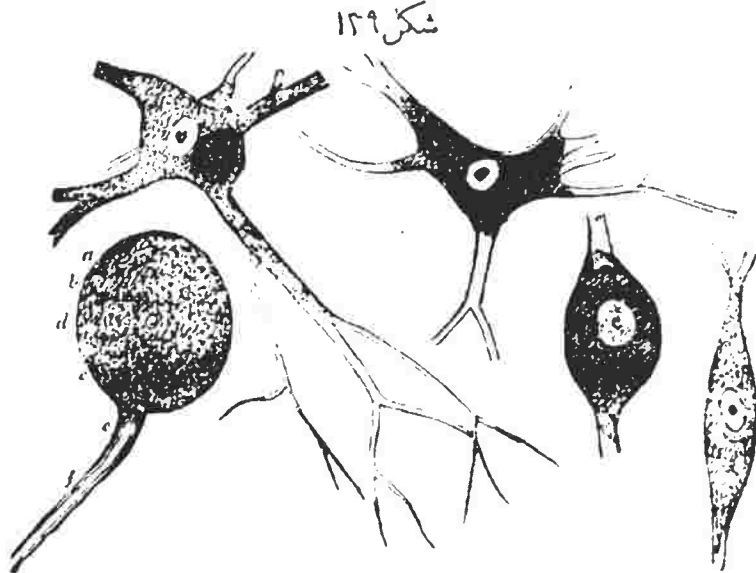
العصبية في تجويفه

الجسيمات العصبية أكثر وجودها في المراكز العصبية كالدماع والحبل الشوكي والعقد وقد تشاهد في الأجزاء العصبية . وهي مختلطة بالاليف العصبية وغائصة في جوهر حيبي ويتوقف عليها اللون السنجابي المائل إلى الحمرة الخاص بالعقد وبعض أجزاء الدماغ والحبل الشوكي .



وهي عبارة عن كريات كبيرة نووية مشغولة بمادة حيوية دقيقة كثيراً ما تكون قائمة كالصباغ وفي باطن النواة نوية (شكل ١٢٨) وهذه الجسيمات على شكلين بعضها صغير

كروي غالباً أو بيضي يتغلب وجوده في العقد السمباتوية ويقال لها الجسيمات العصبية البسيطة . والشكل الآخر ذني أو نجمي وهي أكبر من سابقتها ويخرج



منها زائدة طويلة أو ثنتان أو أكثر . وكثيراً ما تنسم الزوائد المذكورة ويظهر

ش ١٢٨ . جسيمات عصبية من العقد . يشاهد في واحدة منها نواتان وفي كل نواة نوية أو أكثر

ش ١٢٩ . جسيمات عصبية نجمية أو ذنية الشكل تنشأ منها زوائد انبوية . ويشاهد أن الجسيمات والأنايب تتضمن مادة حيوية وبعضها يتضمن مادة ملونة . « جسيمة . « مادة حيوية . « نواة . « مادة ملونة . « زائدة انبوية . « محورها الأسطواني

انها انبوية مشغولة بذات المادة الشاغلة لباطن الجسيمات . وبعض الزوائد يستدق وينتهي على قرب او بعد من الجسمية وبعضها يتفيم بغيرها من جسيمات اخر وبعضها متصل بالالياف العصبية بحيث تصير الزائدة الممتدة من الكرية ليفة عصبية وعلى ذلك تكون الزائدة طرف الليفة المركزي وظائف الالياف العصبية

وظيفة الاعصاب حمل التأثيرات العصبية وهي على نوعين . الاول نقل التأثيرات التي تحدث في اطرافها المحيطية او في بعض مسيرها الى المراكز العصبية بحيث يشعر العقل بواسطة الدماغ بوجود الاجسام الخارجة . والثاني نقل التأثيرات من الدماغ وغيره من المراكز العصبية الى الاجزاء التي تنوزع فيها الاعصاب

ولهذه الوظيفة المزدوجة نوعان من الالياف العصبية في كل من المجموعتين الدماغية الشوكية والسباتوي . ويقال للالياف التي تنقل التأثيرات من المحيط الى المركز الاعصاب الموردة وهي اعصاب الحس اذا كانت خاصة بالمجموع الدماغية الشوكي . واما الالياف التي تنقل الاندفاعات المركزية الى العضلات فيقال لها الاعصاب المصدرة او الحركة او اعصاب الحركة فاذا نقلتها الى اعضاء التغذية سُميت اعصاب التغذية واذا نقلتها الى اعضاء الافراز سميت احيانا اعصاب الافراز . غير انه مع هذا الاختلاف في وظائف الاعصاب لا يشاهد فرق ظاهر في بناء اليافها يعلل عن الاختلاف المذكور . ولا يعلل عن ذلك بنوع النسيج الذي يتوزع فيه العصب لان للعضل اليافا حاسة ولو كان اكثر اعصابه محركة بدليل الالم الذي يشعر به عند وقوع الاذى بها

وليس للالياف العصبية قوة في توليد السيل العصبي بل لابد من تهيجها لاجل اظهار الوظيفة الخاصة بها اي حمل التأثيرات . فتتهيج اعصاب الحس عادة بواسطة الاجسام الخارجة التي تفعل في اطرافها وتتهيج اعصاب الحركة

بواسطة الارادة او قوة اخرى تولد في المراكز العصبية . غير ان العوامل التي تهيج الاعصاب كثيرة وغير متشابهة فان المنبهات الكيماوية والميكانيكية والكهربائية اذا مست الاجزاء الحاسة او الاعصاب الحاسة احدثت الحس بشرط ان يكون اتصال الاعصاب المذكورة بالدماغ والمحل الشوكي سليماً . واذا مست اعصاب العضلات احدثت انقباضاً سواء كان العصب المحرك متصلاً بالمراكز العصبية او منفصلاً فينضج من ذلك انه اذا تنبهت الاعصاب هيئت الانقباض في العضلات التي تتوزع فيها واذا قُطع العصب دامت هذه القوة في قطعة العصب المحرك المتصلة بالعضلة والمنفصلة عن المركز ولكن اذا تنبهت القطعة الاخرى المتصلة بالمركز لا يتسبب عن ذلك انقباض

اذا كان التهيج الميكانيكي شديداً مضرًا ببناء الالياف العصبية الاصلية كان ذلك كقطع العصب بحيث تنقطع وظيفته في حمل الاحساس الى المراكز او الحركة الى العضلات عند اعادة التهيج بشرط ان يكون في الطرف البعيد عن المركز في الاعصاب الحاسة او عن العضلة في الاعصاب المحركة وما يهيج عمل الاعصاب الحرارة . لانه اذا مست الحرارة الشديدة كليب النار عصباً من اعصاب العضلات او العضلة نفسها حدث الانقباض . وكذلك البرد غير انه اذا طال واشتد عمل البرد او الحرارة في الاعصاب كانت النتيجة كالتهيج الميكانيكي المهلك فتبطل وظيفة العصب الا في القسم السليم منه المتصل بالمركز العصبي او العضلة

والمنبهات الكيماوية تعمل على المنبهات الميكانيكية في الاعصاب الحاسة والحركة بشرط ان لا يكون عملها شديداً كافياً لهتك بناء العصب . ومثل ذلك يقال في الكهربائية والمغناطيسية

من الاحكام التي تتعلق بتهيج الاعصاب وخاصة اظهار وظائفها ما هو عام لجميع الالياف العصبية ومنها ما هو خاص باعصاب الحركة او باعصاب الحس اما الاحكام العامة فهي : اولاً انه اذا حدث تأثير في ليفة نُقِلَ بواسطتها

بلا انقطاع ومن دون ان يتجاوز الى غيرها من الالياف المجاورة لها اي ان جميع الالياف العصبية انما هي موصلات التأثير فقط . وربما كانت موافقتها لهذه الغاية عائدة الى ان ما في باطن الليفة محصور فيها منقطع عما في الالياف المجاورة بواسطة الغمد الذي يحيط بكل منها على حدتها كما ان الحرير وغيره من المواد غير الموصلة اذا احاط بالشرائط منع مجاوزة الكهرباء الى الاجسام المجاورة له .

ثانياً تسير القوة العصبية في الالياف بسرعة عظيمة . وقال هلمهولتز وبكست وغيرهما ان التأثيرات الكهربائية تسير في الاعصاب المحركة البشرية مسافة ١١١ قدماً في الثانية وانفق رذرفورد وفنتيش على ان الحس يسير في الاعصاب نحو ١٤٠ قدماً في الثانية . ثالثاً تنقل الالياف العصبية نوعاً واحداً فقط من التأثير اي ان الالياف المحركة لا تنقل الا تأثيرات محركة الى الاعضاء التي تقبل الانقباض والالياف الحاسة لا تنقل الا التأثيرات التي تحدث الحس اذا وصلت الى الدماغ . وكذلك اعصاب الحس الخاص كالعصب البصري او السمع لا تنقل الا تأثيرات تحدث حساً خاصاً كحس النور او الصوت . فان اشعة النور واهتزازات الهواء الصوتية ليس لها ادنى تأثير في اعصاب الحس العام واما المنبهات الاخرى التي تحدث الما اذا اصاب الاعصاب المذكورة انما تحدث في اعصاب الحس الخاص حساً مرصياً بالنور او الصوت او الذوق تبعاً للعصب الذي نصيبه

واما الاحكام الخاصة بعمل كل من اعصاب الحس والحركة فكثير منها لا يمكن تحقيقه الا بواسطة التجارب في اصول الاعصاب لان اعصاب الحس والحركة لا تتميز الا عند منشأها فاذا فارقت المنشأ المذكور اختلطت اليافها حتى انه نصير معظم الاعصاب الا اعصاب الحس الخاص مؤلفة من خيوط حاسة ومحركة معاً ولذلك يسمونها بالاعصاب المزوجة

اما اعصاب الحس فاولاً لا تنقل الا تأثيرات من الاجزاء التي تتوزع فيها الى المركز العصبي الذي تنشأ منه او تسير اليه . وعلى ذلك اذا قطع عصب

حاس ونَبِه طرفه القريب اي طرف القطعة التي لا تزال متصلة بالمركز العصبي
يُشعر بالحس ويحدث عمل منعكس . فاذا نَبِه الطرف البعيد للعصب المقطوع
لم يحدث من ذلك نتيجة

ثانياً اذا حدث تأثير في جزء من مسير العصب الحاس شعر به العقل
لا في ذلك الجزء الذي اصابه المنبه فقط بل في جميع الاجزاء التي تتوزع فيها
الياف العصب المتهيج . واذا تهيج كل جذع العصب شعر بالحس في جميع
الاجزاء التي تتوزع فيها فروعهُ ولكن اذا تهيج قسم واحد من الجذع شعر بالحس
في الاجزاء التي تتوزع فيها فروع ذلك القسم فقط . فاننا اذا ضغطنا العصب
الزندي انسي المفصل المرفقي وراء العقدة الانسية شعرنا بخدر او نمل في الاجزاء
التي تتوزع فيها اليافه وهي راحة اليد وظهرها والاصبع الخامس ونصف الرابع
الزندي . واذا اشد الضغط شعر بذلك في الساعد ايضاً واذا تغير الضغط
من حيث الكيفية والاتجاه حدث الشعور المذكور في الاصبع الرابع او الخامس
او راحة اليد او ظهرها تبعاً للالياف التي تنضغط اكثر ما سواها

ثالثاً بناءً على الناموس السابق اذا فند جزء حسه بواسطة ضغط العصب
او قطعه ثم نبهت قطعة العصب التي لا تزال متصلة بالدماع حدثت احساسات
كانها ناشئة من الاجزاء التي تتوزع فيها فروع ذلك العصب الانتهائية . فانه
في بعض حوادث الفالج الذي يُعديم الحس بالكلية من الاطراف يُشعر بالم
شديد في الاطراف المذكورة بسبب تهيج القسم السليم من العصب الذي
لا يزال متصلاً بالدماع او بسبب تهيج قسم المركز العصبي الذي تنشأ منه
الاعصاب التي تتوزع في الاطراف المفلوجة . ومن هذا القبيل ايضاً شوهة
احياناً ان قطع العصب في النورلجيا لم يكن مفيداً لانه ربما كان مجلس العلة في
المركز العصبي او في قسم من العصب اقرب اليوما هو من محل القطع . فاذا
كان مجلس النورلجيا في جذع كالوجهي او العصب تحت الحجاب وقطعت
الفروع لا يحصل من ذلك نفع لان القطعة المتعلقة بالدماع التي تتضمن جميع

الالياف التي تتوزع بواسطة الفروع في الجلد اذا تهيجت احدثت نفس
 الاحساسات التي تنشأ من تهيج الفروع الانتهازية . نعم ان قطع العصب يمنع
 امكان الشعور بالتاثيرات الواردة في الياف الجلدية لسبب عدم امكان نقلها
 الى الدماغ ولكن نفس الاحساسات التي كانت تنشأ سابقاً من التاثيرات
 الخارجية قد تنشأ من اسباب داخلية . وعلى هذه الكيفية يعلل عن انه اذا بتر
 قسم من احد الاطراف قد ينشأ ما بقي من الاعصاب التي ترسل فروعها اليه
 احساسات بنسبها العقل الى القسم المبتور . لانه اذا التهبت القرمة والاعصاب
 المقطوعة او ضغطت تشكى المريض من الم يشعر به في القسم الذي كان قد بتر
 كالاصابع واليد والقدم . غير انه لا ينتج من ذلك ان العقل لا يستطيع ان
 يميز نفس المحل المتهيج في مسير ليفة من الالياف العصبية كما ذهب البعض . لان
 العقل يدرك محل ضغط العصب فيشتكي المريض من الم في القرمة وفي الاجزاء
 المبتورة ايضاً . ومن امثلة ذلك ايضاً ما يحدث في الاعمال الجراحية عند تغيير
 الوضع النسبي لاطراف الاعصاب الحاسة كرد الانف بسلخ قطعة من جلد
 الجبهة وقلعها عليه لتتحد بقرمته . فانه ما دامت القطعة المذكورة متصلة بجلد
 الجبهة اذا لمس الانف الجديد شعر الشخص بلمس الجبهة ولكن اذا قطع البرزخ
 الموصل بينهما فلا ينسب المحس للجبهة بل يفقد اولاً ثم يتكون في الانف شيئاً فشيئاً
 رابعاً اذا كان لجزء من الجسد عصبان حاسان وانفلج احدهما قد يكون
 الآخر كافياً لحس جميع ذلك الجزء وقد لا يكون وربما كان اتساع مساحة
 الجزء الحاس موقفاً على عدد الالياف التي لم يصيبها الفالج . فاذا قطع مثلاً
 العصب الزندي الذي يرسل فروعاً الى الاصبع الخامس وبعض الرابع لم يسل
 حس الاجزاء المذكورة بواسطة الالياف التي تاتي العصب الزندي من العصب
 المتوسط . غير انه قد شوهد احياناً ان الالياف الاستطراقية تقوم مقام الجذع
 المقطوع في المحافظة على احساس الجزء . فان المعلم سقري قطع مرةً قسماً من
 العصب العضلي المغزلي فلم يفقد بالكلية حس بعض الاجزاء التي يتوزع فيها وربما

كان السبب لذلك الياف العصب الجليدي الوحشي التي تختلط بالفرع
الكعبري من العضلي المغزلي . ولنا مثال في ذلك على فائدة الضفائر العصبية
(صفحة ٢١٥)

واما اعصاب الحركة فكثير من نوايس عملها كالسابقة . فان التأثير
المحرك لا ينقل الا على مسير الالياف الذاهبة الى العضلات فاذا تهيج عصب
محرك تهيجت انقباضات في جميع العضلات التي تنوزع فيها الفروع الناشئة
من ذلك العصب اسفل نقطة التهيج واما العضلات التي فروعها ناشئة من
العصب اعلى النقطة المذكورة فلا تنقبض . ولذلك لا يحدث انقباض في العضلة
الجهبية مثلاً اذا تنبعت فروع العصب الوجهي التي تنوزع في الوجه لان فروع
هذه العضلة تنشأ من جذع العصب الوجهي قبل منشأ الفروع الوجهية .
وكذلك لما كان انحصار الالياف الحركة تاماً كان انحصار الالياف الحاسة فاذا
اصاب التنبيه بعض الياف العصب المحرك لم يؤثر ذلك في قوة جميع الجذع
المحرك بل في القسم الذي اصابه التنبيه . وبناء على ذلك اذا دخل عصب
محرك ضفيرة واعان غيره من الاعصاب في تكوين جذع عصبي لم يكسب جميع
ذلك الجذع قوة محركة ولكنه يحصرها في الالياف التي تمتد من ذلك العصب
نفسه

وظائف المراكز العصبية

المراكز العصبية هي الدماغ والحبل الشوكي والعقد التي تتعلق بالجموع
الدماغية الشوكية والجموع السمباتوي وصفتها الخاصة انها تتضمن جسيمات عقدية
اي جوهر حويصلي عصبي (انظر صفحة ٢١٧) . ولكل من المراكز المذكورة مجال
من الوظيفة خاص به وسعته عائدة الى عدد الالياف العصبية التي توصل المركز
باعضاء الجسد وبغيره من المراكز العصبية . غير ان لجميع المراكز صفات
واعمالاً مشتركة بينها

ذهب جمهور الفيسيولوجيين الى ان من جملة الخصائص العامة للمراكز

العصبية انه ينشأ منها اندفاعات لاجل احداث العمل العضلي واجراء وظائف الحياة الآلية . ولذلك كثيراً ما تُسمى بمصادر القوة العصبية . وفي هذه التسمية نظر لان الدماغ لا يُبرز قوة إلا اذا عملت فيه قوة من الداخل او تنبه بواسطة تاثير من الخارج وكذلك لا تحدث بنية المراكز العصبية اندفاعات محركة إلا بواسطة تاثيرات سابقة . فان العقد المعوية مثلاً لا ترسل القوة العصبية اللازمة لاجل انقباض الامعاء إلا اذا نُقل اليها اولاً تنبيه المواد التي في القناة المعوية بواسطة اعصابها الموردة . وهكذا الحبل الشوكي لانه اذا قُطع راس حيوان بقي ساكناً غير متحرك الى ان تُنبه اعصابه الموردة فتحدث فيه الحركة

غير ان الوظيفة الثابتة العامة لجميع المراكز العصبية هي كيفية التصرف بالتاثيرات التي تصل اليها بواسطة الالياف العصبية الموردة . فانه قد نندم ان التاثيرات انما تُوصل فقط بواسطة الالياف التي سبورها بسيط محصور واما في جميع المراكز العصبية فقد بوصل التاثير وقد يُنقل ولا يُشعر به إلا في الدماغ فقط

اما الاتصال بواسطة المراكز العصبية فمثاله ان الطعام في المعى الذي هو بمنزلة منه لاعصاب الغشاء المخاطي يحدث فيها تاثيراً يُحمل بواسطتها الى العقد السمباتوية القريبة فينشأ من ذلك حركة عضلية في المعى . فاذا كان الطعام ممزوجاً بمواد حريفة زاد التنبيه وحمل تاثير بواسطة العقد القريبة الى التي ابعد منها فينشأ من ذلك اندفاعات محركة شديدة تفعل في المعى فعلاً متسعاً . وقد يوصل التاثير الى عقد الاعصاب الشوكية ومنها الى الحبل الشوكي فنشأ منه اندفاعات محركة الى العضلات البطنية وغيرها حتى يحدث من ذلك تشنج . ويوصل هذا التاثير المرضي بواسطة الحبل الشوكي الى الدماغ حيث يشعر به العقل . ومن الجهة المخالفة قد يوصل التاثير العقلي من الدماغ الى الحبل الشوكي ثم الى العقد السمباتوية فيفعل في الوظائف الهضمية وغيرها واما كيفية نقل التاثيرات الواصلة الى المراكز العصبية من الالياف التي

انت بها الى الياف غيرها فعلى ثلاثة انواع وهي التحويل والنشر والعكس
 مثال تحويل التأثيرات الم الركبة الذي كثيراً ما يكون علامة مرض الورك
 فان تأثير المرض في اعصاب المفصل الوريكي يحوّل الى الحبل الشوكي ومن هناك
 ينحول الى اطراف الالياف المركزية التي تنوزع حول الركبة ثم يحوّل هذا
 التأثير المنحول الى الدماغ فيشعر العقل بان مصدر الالم والمرض كانه في الركبة
 لانه كان قد تعود ان يقبل تأثيرات الحس من اعصابها . وقد ينقل التأثير
 الاصلي ايضاً فيشعر بالالم في الورك والركبة معاً . ومن امثلة ذلك انه اذا
 تهيج بعض المسالك الهوائية تحوّل التأثير الى اعصاب الخنجر وحدث دغدغة
 يشعر بها العقل هناك ثم سعالاً وانه اذا سقط نور الشمس بشدة على العين قد
 يشعر بدغدغة في الانف تؤدي الى العطاس . وفي جميع هذه الامثلة قد يوصل
 التأثير الاصلي ويحوّل معاً

واما نشر التأثيرات فيظهر من انه اذا حدث تأثير في مركز عصبي امتد
 الى الياف اخرى من ذلك المركز وحدث احساساً اشد اتساعاً من الجزء الذي
 نشأ منه التأثير الاصلي ويقال لذلك احساس المشاركة . وقد يمتد الاحساس
 المذكور الى جميع الجسد كما اذا حدث نمل في كل الجلد عند استماع صوت
 مرعب . وقد ينحصر الاحساس في الاجزاء المجاورة للنقطة المتهيجة كما يحدث الم
 السن المأ في بقية الاسنان واجزاء الوجه المجاورة . ويعمل عن ذلك بان التنبيه
 المحمول الى الدماغ بواسطة الياف السن المأوف ينتشر الى اطراف المركزية
 للالياف المجاورة فيشعر العقل بان هذا التأثير الثانوي كانه ناشئ من
 اطراف الالياف المحيطية . ومن هذا القبيل ايضاً انتشار الم الحصاة وهي في الحالب
 انتشاراً متسعاً

في جميع الامثلة التي سبقت كان الكلام على نقل التأثيرات من ليفة حاسة
 الى الياف اخرى حاسة او من الياف الحس الخاص الى الياف الحس العام .
 ولكن اذا كان النقل من الياف حاسة الى الياف محرّكة سمي هذا العمل بالعكس

الذي تظهر فيه الصفة الجوهرية العامة لجميع المراكز العصبية اي وظيفة العكس وتحدث عنه الحركات المنعكسة . والعمل المذكور لا يختلف كثيراً عن التحويل والنشر في الالياف الحاسة . لان العكس قد يكون من اعصاب حاسة محصورة الى اعصاب محرّكة تقابلها كانه باض الفرجية اذا اصاب النور الشبكية بدون ان تحرك عضلة اخرى وهذا يشبه التحويل . وكل جميع العضلات الزفيرية معاً اذا تنبّهت الخنجر وهذا شبيه بالنشر

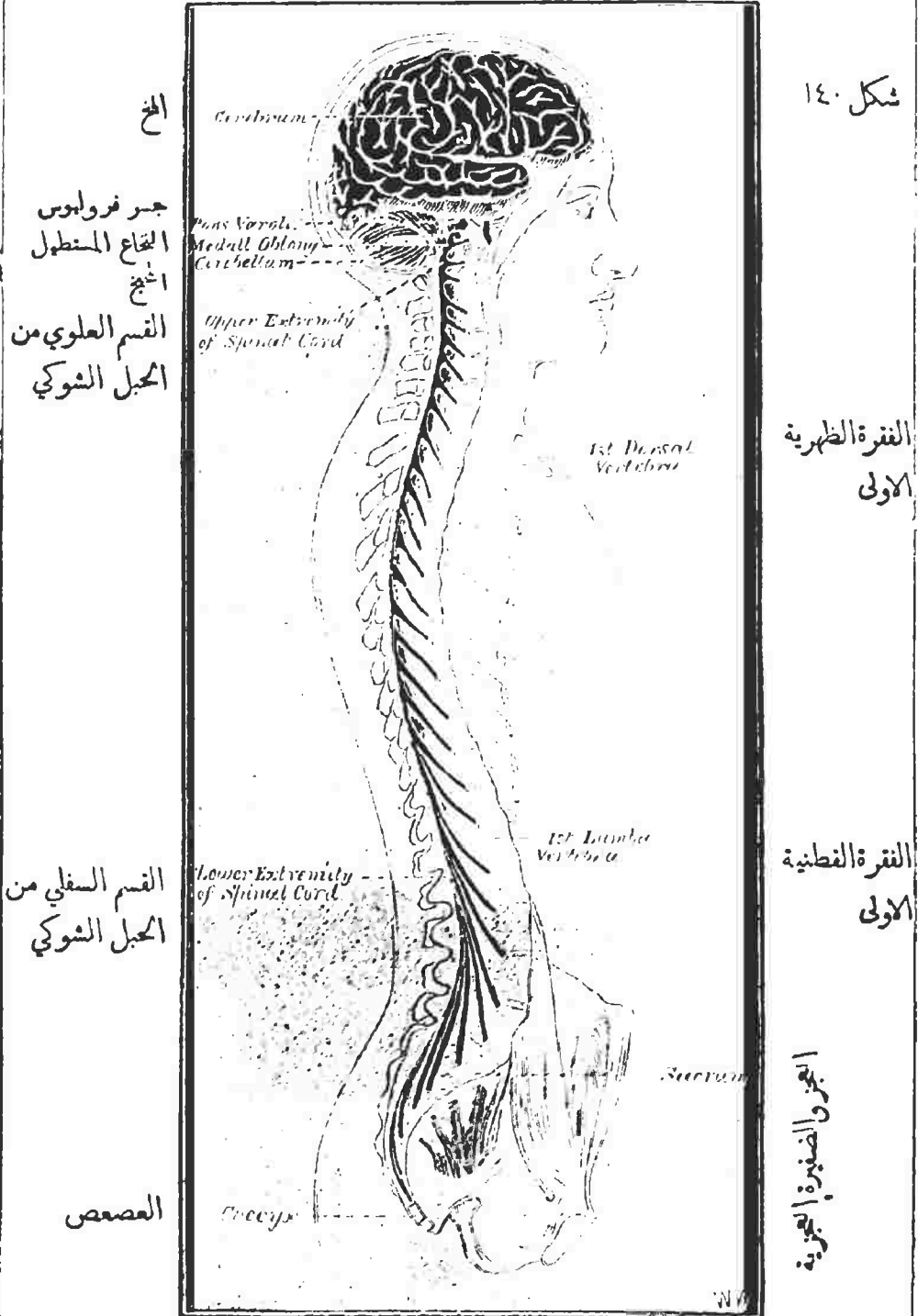
احكام العمل المنعكس العامة هي : أولاً انه في كل عمل عضلي منعكس لا بد من ثلاثة اشياء : ١ ليفة سليمة او اكثر من الالياف العصبية الداخلة اي الموردة لاجل حمل التأثير ٢ مركز عصبي يحمل اليه التأثير المذكور ويعكس منه ٣ ليفة خارجة اي مصدر او اكثر يعكس اليها التأثير ويوصل بواسطتها الى النسيج الذي ينقبض . فاذا فند احد هذه الشروط لم يحدث العمل المذكور لانه في كل حال لا بد من حمل التأثير بواسطة الالياف الحاسة الى مركز عصبي ثم عكسه الى الياف محرّكة

ثانياً جميع الاعمال المنعكسة غير طوعية في جوهرها الآن اكثرها قد يخضع للارادة بحيث انها تنوعه او تضبطه او تمنعه

ثالثاً للاعمال المنعكسة في الصحة غرض صريح لاجل خير الجسد واما في المرض فكثير منها غير منتظم بلا غاية مقصودة . مثال الاول حركات الفناة الهضمية والحركات التنفسية وانقباض الجفنين والحدقة للحجز بعض اشعة النور الساطع عن الشبكية . وهذه الامثلة وغيرها من الاعمال المنعكسة الصحية تدل ايضاً على اتناق المراكز العصبية وتحكمها على الاعصاب لاجل عمل عضلات كثيرة لغرض مقصود . ومثال الثاني الحركات الاهتزازية في الصرع والنشجات في التنوس وداء الكلب

رابعاً تطول مدة الاعمال المنعكسة العضلية غالباً اكثر مما لو حدثت عن تنبيه الاعصاب العضلية راساً . فان المعلم فلنكان يقول ان تنبيه عضو عضلي او

عصبه المحرك يحدث انقباضاً ما دام التنبيه قائماً ولكن اذا أُوصِلَ التنبيه الى مركز عصبي بواسطة احد اعصابه الموردة قد يحدث عن ذلك انقباضات منعكسة متوافقة تدوم مدة بعد زوال التنبيه



المجموع الدماغي الشوكي العصبي

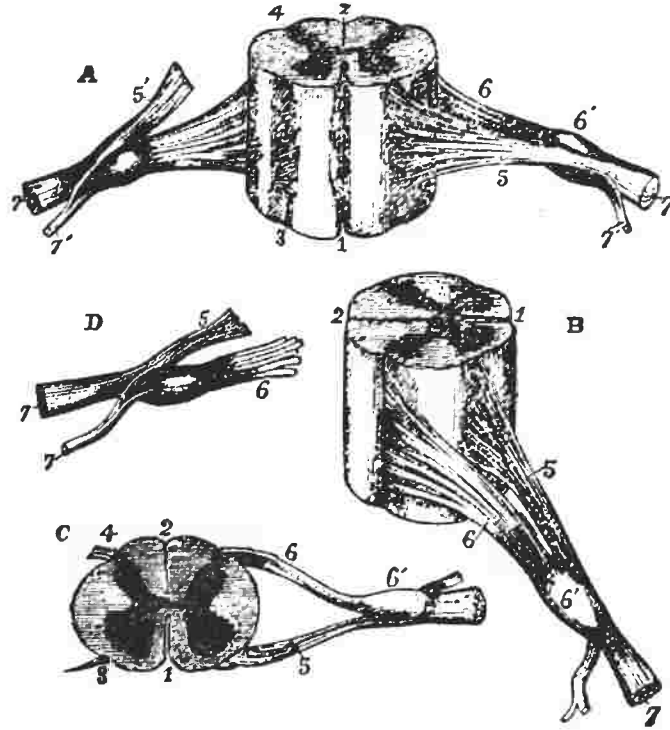
يشتمل هذا المجموع على الحبل الشوكي والنخاع المستطيل والدماغ
والاعصاب الناشئة منها والعقد التي على الاعصاب
الحبل الشوكي واعصابه

الحبل الشوكي عمود اسطواني من الجوهر العصبي يتصل من الاعلى بالدماغ
بواسطة النخاع المستطيل وينتهي من الاسفل عند الفقرة القطنية الاولى او الثانية
بحيط دقيق من الجوهر السنجابي او الحويصلي هو الحيط الانتهائي الموضوع بين
اصول الاعصاب الكثيرة التي يتكوّن منها ذنب الفرس . والحبل مؤلف من
جوهري لبني وجوهر حويصلي اولها موضوع الى الظاهر يتكوّن منه معظم الحبل
والثاني الى الباطن يتكوّن منه قسمه المركزي او المحوري وهو موضوع على شكل
انه اذا قطع قطعاً عرضياً شوهد الجوهر المذكور على سطحه على هيئة كنتين
هلاليتين متصلتين بواسطة قسم ضيق او برزخ (ش ١٤١) . وفي مركز البرزخ
قناة دقيقة طولية ممتدة في جميع طول الحبل ومستطرفة في الاعلى الى خلاء
عند مؤخر النخاع المستطيل وجسر فرولويس يقال له البطين الرابع . والقناة
المذكورة مبطنة بايثيليوم من النوع العمودي الهدي

الحبل الشوكي مؤلف من شطرين متناسبين متصلين في الخط المتوسط
بواسطة مجمع منفصلين من الامام والخلف بواسطة فرجتين عموديتين الخلفية
منها اغور ولكنها اضيق واقل وضوحاً من المقدمة . وعلى جانب كل من
الشطرين ثلثان طوليان واضمان في الاعلى خفيان في الاسفل يقسمانه الى ثلاثة
عمد مقدم وجانبي وخلفي . وتنفذ جذور الاعصاب الشوكية المقدمة من الثلم
الفاصل بين العمود المقدم والعمود الجانبي وتنفذ جذور الاعصاب الخلفية من
الثلم الفاصل بين العمود الجانبي والعمود الخلفي . وكل زوج من الجذور المذكورة
الموضوع الى كل من الجانبيين يقابل فقرة

القسم الليفي من الحبل يتضمن امتداد الياف الاعصاب الشوكية الصادرة منه او الواردة اليه ولكنه لا يتألف منها فقط على الاصح وليس هو جذعاً بسيطاً بمنزلة عصب عظيم تسير فيه الالياف المذكورة الى الدماغ. وقد ظهر حديثاً

شكل ١٤١



من بحث المعلم كلارك ان بعض الياف جذور الاعصاب التي تدخل الحبل تسير عرضاً وبعضها طولاً. فالاولى تسير سيراً افقياً او منحرفاً الى جوهر الحبل حيث يتصل كثير منها بالالياف التي تدخل الحبل من جذور اخرى وبعضها

ش ١٤١. قِطْع من الحبل الشوكي من القسم العنقي. ١ وجه الحبل من المقدم. ٢ الجذر المقدم في الجانب الايمن منقطع. ٣ الجانب الايمن من الحبل. ٤ وجه الحبل العلوي. ٥ الجذران والعقدة من الاسفل. ٦ الفرجة المقدمة المتوسطة. ٧ الفرجة الخلفية المتوسطة. ٨ الانخفاض الجانبي المقدم الذي تنتشر عليه الجذور المقدمة. ٩ الثلم الجانبي الخلفي الذي تنغرس فيه الجذور الخلفية. ١٠ الجذور المقدمة التي تتجاوز العقدة. ١١ في الجذر المقدم منقطع ١٢ الجذور الخلفية التي تسير اليافها في باطن العقدة (١٣). ١٤ العصب الممزوج من الالياف المقدمة والخلفية. ١٥ الفرع الاصلي الخلفي الذي يبرى في ١٦ و ١٧ ان بعضه ناشئ من الجذر المقدم والبعض الآخر من الخلفي

يسير الى عمد الحبل وربما انتهى بعضها قرب القسم الذي تدخله. والثانية تقطع غالباً قسماً من الجوهر السنجاني ثم يسير بعضها الى الاعلى وبعضها الى الاسفل ولا يعلم بعد ذلك اين وكيف تنتهي الا انه يُظَن ان بعضها يكون مجامع طويلة لاجل وصل اقسام الحبل بعضها ببعض وبعضها يصعد رأساً الى الدماغ

ويظهر ايضاً ان حجم كل من اقسام الحبل عائد الى حجم الجذور العصبية التي تنشأ منه وعددها فهو غليظ جداً في القسم العنقي عند منتصفه واسفله حيث تنشأ الجذور العصبية الكبيرة لاجل تكوين الضفيرتين العضديتين اللتين تنشأ منهما اعصاب الطرفين العلويين. وهو غليظ ايضاً عند الجزء السفلي من قسمه الظهرى والجزء العلوي من القسم القطني حيث تنشأ الاعصاب الكبيرة التي يتكوّن منها الضفيرتان القطنيتان والعجزيتان ثم تنوزع في الطرفين السفليين. والسبب الرئيسي في غلاظة القسمين المذكورين من الحبل هو زيادة كمية الجوهر السنجاني لانه يظهر ان قسمه اللينى يتعاطم شيئاً فشيئاً من الاسفل الى الاعلى لسبب زيادة عدد الالياف الصاعدة من الاعصاب نحو الاعلى

غير انه ليس لنا دليل كاف على القول انه لا بد من سير الالياف العصبية بلا انقطاع لاجل ابصال التأثيرات الى الدماغ ومنه بواسطة الاعصاب الشوكية لانها قد تنقل بواسطة حويصلات الحبل العصبية كما تنقل بواسطة الالياف العصبية. بل يظهر من تجارب برون سيكاران جوهر الحبل السنجاني هو الواسطة الوحيدة التي تنقل بها التأثيرات الحاسة الى الدماغ

اعصاب الحبل الشوكي احد وثلاثون زوجاً تخرج من جانبي الحبل على جميع طوله وعددها مطابق لعدد الثقوب بين الفقرات التي تنفذ منها. ينشأ كل منها مجذرين مقدم وخلفي الخلفي اكبر من المندم. وتنفذ الجذور من ثقوب خاصة بها في الام الجافية المحيطة بالحبل ثم تتكوّن عندة على الجذر الخلفي اذ تكون الجذور موضوعة في الثقوب بين الفقرات. واما الجذر المندم فيمس وجه العنقدة المندم بدون ان تخلط اليافه باليافا ثم يحد الجذران وتخلط اليافها

فيتكوّن من ذلك عصب شوكي ممزوج ينفذ من الثقب بين الفقرات وينقسم الى فرع مقدم وفرع خلفي يتضمن كلّ منها اليافاً من الجذرين (شكل ١٤١)
وقال المعلم كوليكرا ان الالياف الجذرية الخلفية الناشئة من الحبل لا تنصل بالجسيمات العصبية التي في العقدة ولكنها تسير سيرا مستقيماً في جوفها على هيئة حزمة او اكثر فاذا جازت العقدة انحدرت بالجذر المقدم وصارت جذعاً واحداً. وتخرج ليفة او ثنتان من كلّ من الجسيمات العصبية العقدية وتنفذ من العقدة مرافقةً للالياف الجذرية الخلفية الخارجة من الحبل. وعلى ذلك نكون العقد الشوكية مصدراً لالياف عصبية جديدة سماها كوليكرا الالياف العقدية. ولم يُعلم الى الآن سير هذه الالياف غير انه يرجح انها تتوزع على الخصوص في الفروع الدموية الخاصة بالاعصاب التي ترافقها

واما جذور الاعصاب الشوكية فينشأ الجذر المقدم بجزيئات كثيرة من عمود الحبل المقدم وينشأ الخلفي بجزيئات اكثر عدداً من سابقتها من القسم الخلفي للعمود الجانبي. الجذور المقدمة مكونة من الياف محركة فقط والخلفية من الياف حاسة فقط وأول من اظهر ذلك السارشارلس بل. والدليل عليه اولاً اذا قُطعت الجذور المقدمة عقب ذلك فقد الحركة من الاجزاء التي تتوزع فيها فروع الجذور المذكورة وبقي الحس فيها سليماً. واذا قُطعت الجذور الخلفية فقدت الحس الاجزاء التي تتوزع فيها اليافها وبقيت قوة الحركة صحيحة. ثانياً اذا قُطعت الجذور المقدمة ونُبّهت الاطراف البعيدة عن المركز حدث من ذلك حركات عضلية فاذا نُبّهت الاطراف القريبة التي لا تزال متصلة بالحبل لم يحصل نتيجة. وبالعكس اذا قُطعت الجذور الخلفية ونُبّهت الاطراف البعيدة لم يحدث من ذلك حركة عضلية او الم لانه تقدم ان الالياف الحاسة لا تحمل تاثيرات الانحوا المراكز العصبية فاذا نُبّهت الاطراف القريبة حدث الم شديد وقد تحدث حركات عضلية الا انها تكون ناشئة عن الارادة او عن انعكاس التنبيه من الالياف الحاسة الى الالياف المحركة. وقد يحدث ايضاً الم وحركة

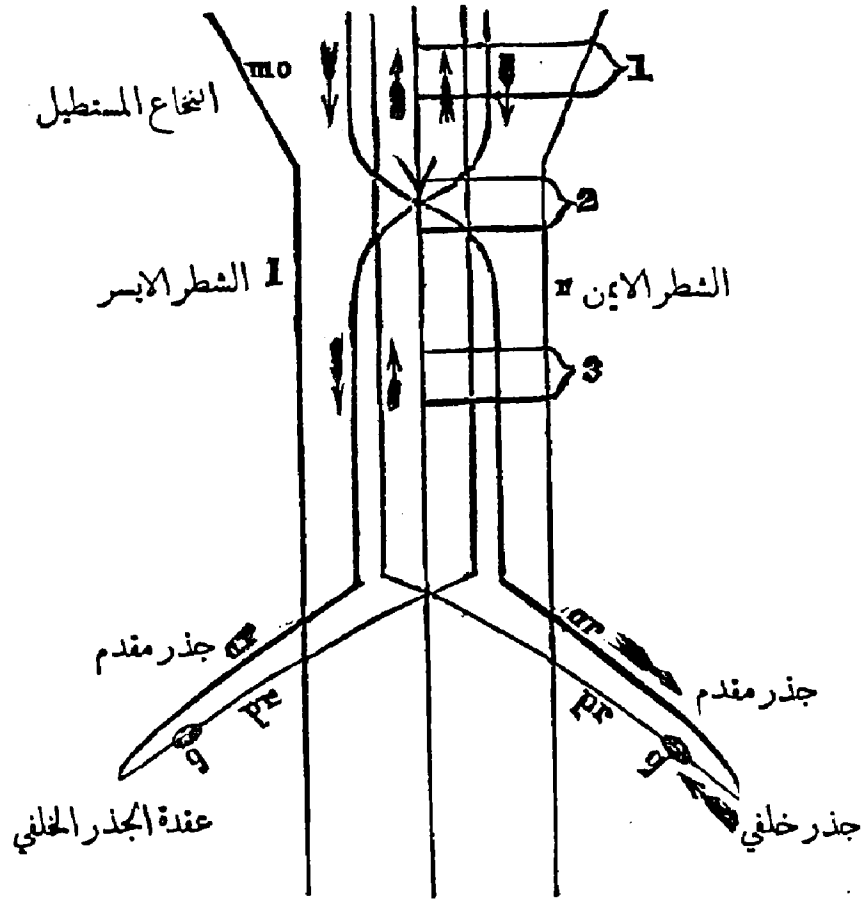
عضلية عند تنبيه الاطراف البعيدة لقطع الجذور المقدمة الا ان الالم يكون ناشئاً على الاصع عن تشنج

وبناء على ما تقدم اذا اخذت ضفدعة وقطعت الجذور الثلاثة الخلفية للاعصاب الذاهة الى الطرف الخلفي في الجانب الايسر وقطعت الجذور الثلاثة المقدمة للاعصاب التي تقابلها في الجانب الايمن فقد الطرف الايسر الحس والايمن الحركة . لانه اذا قطعت قدم الساق اليمنى التي حسها سليم دون قوة الحركة اظهرت الضفدعة الشعور بالالم بواسطة تحريك جميع اجزاء الجسد الا الطرف الايمن المتور الذي تشعر بالالم فيه . وبالعكس اذا قطعت قدم الساق اليسرى التي لها قوة الحركة دون الحس لم تشعر الضفدعة بذلك ولا تعقبها حركة الا اختلاج العضلات التي تُنقطع او تُنقطع او نارها وظائف الحبل الشوكي

للحبل الشوكي جميع خصائص المراكز العصبية التي فوكرت سابقاً (صفحة ٢٢٢) وهي : اولاً انه يوصل التأثيرات لانها تحمل بواسطة من الاطراف المحيطية للاعصاب الشوكية الحاسة الى الدماغ وهناك فقط يشعر بها العقل . وبواسطة ايضاً يمكن تنبيه الارادة في الدماغ بحيث يتجهج عمل العضلات التي اعصابها المحركة من الحبل . ولا بد من كون الحبل بحالة سليمة لاجل حمل التأثيرات المذكورة من الدماغ واليو فاذا اهلك قسم منه وانقطع اتصاله بالدماغ بطل حمل الحس الى الدماغ بواسطة الاعصاب الخارجة منه اسفل مجلس الاذي وبطلت ايضاً قوة الارادة في تنبيه الاعصاب المحركة الناشئة من القسم المنفصل من الحبل عن الدماغ . ومن الامثلة التي تدل على ذلك فالج الطرفين السفليين اى فقد الحركة والحس منها اسبب مرض او اذى في قسم يمتد الى جميع سكة الحبل الشوكي فان الاذى المذكور بعدم الاتصال بين الدماغ وجميع الاجزاء الواقعة اسفل مجلس الاذى في الحبل الشوكي فتقطع العلاقة بين العقل والاجزاء المذكورة ويبطل الحس والحركة الاختيارية . غير انه اذا بقي القسم

السفلي المذكور سلباً كان له عمل خاص به سيأتي الكلام عليه
ويظهر ما تقدم ان معظم حمل التأثيرات يتم في الحبل بواسطة الجواهر
السنجابي اية بواسطة الجسيمات العصبية والخيوط التي توصلها بعضها ببعض .
ويظهر ايضاً انه كما ان الالياف العصبية الحاسة والحركة متميزة كذلك تخصص

شكل ١٤٢



بعض اجزاء الحبل لايصال نوع واحد من التأثير دون الآخر . وقد ثبت من
بمحت الدكتور برون سيكار الفيسيولوجي الشهير أولاً ان التأثيرات الحاسة التي

ش ١٤٢ . رسم للدكتور برون سيكار لاجل اظهار اتصال الالياف الحاسة في جواهر
الحبل والالياف الحركية في المخاع المستطيل . انجاء السهام يدل على صدور الحركة وورود
الحس . الارقام (1 و 2 و 3) تدل على نتائج القطع في مواضع مختلفة . وذلك انه بعقب
القطع عند 1 فقد الحس والحركة في الشطر المخالف اي الابسر . وعند 2 فقد الحركة في
الشطرين وفقد الحس في الشطر الابسر فقط . وعند 3 فقد الحركة في الشطر الايمن
المنقطع وفقد الحس في الشطر المخالف اي الابسر . وكل ذلك ايضاح لما في المتن

فتملأ جذور الاعصاب الخلفية الى الحبل لا تخجل الى الدماغ بواسطة عموديه
 الحبل الخلفيين كما كان يظن سابقاً ولكنها تنفذ منها الى الجوهر السنجالي المركزي
 ثم تنقل الى الدماغ بواسطة الجوهر المذكور (شكل ١٤٢). ثانياً ان التأثيرات
 المحمولة الى الجوهر السنجالي على الكيفية المذكورة لا تصعد الى الدماغ بواسطة
 الشطر الذي تدخله الالياف الحاسة ولكنها تقاطعه عند دخولها اليه وتسير الى
 الشطر المخالف ثم تُنقل بواسطة الى الدماغ . وعلى ذلك تتصلب في الحبل
 نفسه التأثيرات الحاسة المحمولة اليه بحيث اذا قُطع او اُذي النصف الواحد
 الخلفي للحبل اعتقب ذلك فقد الحس لامن الاجزاء التي تتعلق بالشطر المأوف
 بل من الاجزاء التي تتعلق بالشطر المخالف . ثالثاً يترجح ان حمل الاحساسات
 المختلفة كاللمس والالم والحركة والانقباض العضلي يتم بواسطة الياف متميزة
 خاصة بكلٍ منها غير انه لا بد من اتصالها في الحبل قبل وصولها الى الدماغ
 بواسطة الجوهر السنجالي . رابعاً يظهر ان للعمودين الخلفيين في الحبل عملاً عظيماً
 في الحركات المنعكسة وهذا هو السبب الرئيسي في نوع الفالج الخاص بمرض
 هذين العمودين . خامساً يظهر ان اندفاعات الارادة التي تؤدي الى انقباض
 العضلات الاختياري انما تنزل على الخصوص بواسطة العمودين المتقدمين وما
 يجاورها من الجوهر السنجالي في الحبل . سادساً ان اتصال اندفاعات الحركة
 لا يتم كالتأثيرات الحاسة في الحبل نفسه بل في الجزء المتقدم من النخاع المستطيل .
 وهذا الاتصال محصور في قسم الهرمين المتقدمين المتد من العمودين الجانبيين
 للحبل فاذا اتصالت او امر الارادة في الهرمين المذكورين دخلت العمودين
 الجانبيين من الحبل وما يجاورها من الجوهر السنجالي اولاً ثم تسير الى العمودين
 المتقدمين وما يجاورها من الجوهر السنجالي . ولذلك اذا قُطع الهرمان المتقدمان
 عند نقطة الاتصال بطلت الحركة في جميع الاجزاء الواقعة اسفلها ولكن اذا
 قُطع الجسمان الزيتونيان المتدان من العمودين المتقدمين للحبل لم يحدث فالج
 الا ما قل . وفي الجملة اذا حدث مرض او قطع في اي جزء كان من المحور

الدماغ الشوكي أعلى نقطة التصالب اعقب ذلك عطب الحركة او فقد ما في الشطر المخالف من الجسد واذا كان الاذى اسفل الجزء المذكور حدث الفالج في الشطر الذي وقع فيه الاذى

ثانياً لما كان الحبل الشوكي مركزاً عصبياً او مجتمع مراكز كثيرة كانت له قوة نقل التأثيرات على الطرق المختلفة التي سبق ذكرها . والامثلة التي تقدمت في ما مضى من التحويل والنشركالم الركبة في مرض الورك والـ المجرى او الحشفة في الحصاة وهي في المثانة تتعلق بالحبل فقط لانه لو كان التأثير الاصلي والتاثير الثاني المتحول حادثين في الدماغ لشعرهما دائماً سوية

واما قوة الحبل العاكسة المتعلقة به من حيث كونه مركزاً عصبياً فعبارة عن نقل التأثيرات من الالياف الحاسة اي الموردة الى الالياف المحركة اي المصدرة . وقد سبق الكلام على العمل المنعكس في الجملة ولا بد من استيفاء المعنى الآن بالتفصيل على ان قوة الحبل العاكسة لا تختلف في النوع عن بقية المراكز العصبية من جملة الامثلة على حدوث الحركات بواسطة عمل الحبل الشوكي بلا مشاركة الارادة اعمال الازدرداد التي فيها تحمّل اللقمة بالارادة الى اعلى البلعوم ثم تدفع الى المعدة بواسطة انقباضات متعاقبة غير اختيارية من عواصر البلعوم وجدران المري العضلية . وتتهيج هذه الانقباضات بواسطة تنبيه الطعام لاعصاب البلعوم والمري ثم ينقل التنبيه الى الحبل الشوكي والنخاع المستطيل بواسطة الالياف الحاسة ثم ينعكس من هناك الى الاجزاء المذكورة بواسطة الالياف المحركة . وجميع هذه الحركات في البلعوم والمري غير اختيارية فلا تستطيع الارادة ان توقفها او تنوعها ومع ان العقل يشعر بسير الطعام في القسم العلوي من المري وليس الشعور المذكور ضرورياً لعمل الازدرداد كما يتضح من ادخال الطعام الى البلعوم مدة السبات التام او في الحيوان الذي قد اقتلع دماغه . ومن هذا القبيل ايضاً انقباض العاصع للاست الذي لا ينع تحت الارادة او الشعور لانه يدوم عندما يكون العقل منكفاً عن العمل بالكلمة كالنوم الثقيل ويبطل

عند هلاك الجزء السفلي من الحبل ولو علمت الارادة
 وبضاف الى الادلة السابقة على ان قوة الحبل العاكسة لا تتعلق بالعقل
 حدوث الاعمال المنعكسة التامة عند انفصال الحبل عن الدماغ كما في قطع
 رؤوس الحيوانات وفي افات الحبل وامراضه التي يهلك فيها جميع قطره في
 الاجزاء التي سلامتها غير ضرورية للحياة . فانه اذا قطع راس حردون بقي
 الجذع منتصباً على الارجل ويتحرك الجسد اذا تنبه الجلد . واذا قطع الحيوان
 الى نصفين امكن تنبيه الحركة في القسم الخلفي كالنفس الامامي وقد يقطع الذنب
 اقساماً كل قسم منها يتقبض عند ادنى درجة من اللمس بشرط ان يكون
 متضمناً جزءاً من الحبل الشوكي واما الاقسام التي لا تتضمن جزءاً منه فلا يمكن
 تنبيه الحركة فيها بواسطة اللمس ولو كانت كبيرة الحجم . ولذلك اذا فصل
 الفخذ عن الجسد لم يمكن تنبيه الحركة فيه بواسطة التهيج الميكانيكي على ان طرف
 الذنب يتحرك حالماً باللمس . واذا قطع الحبل في الانسان او في حيوان اخر من
 الحيوانات ذوات الدم الحار قطعاً مستعرضاً تاماً او حل في قسم منه مرض يمنع
 وصول التأثير العقلي الى الاجزاء التي اسفله اعقب غالباً تنبيه السطح الذي
 تنوزع فيه الاعصاب الناشئة من الحبل اسفل محل الاذى حركات تشنجية
 منعكسة ولو لم يمكن تنبيه هذه الحركات غير الاختيارية في الحبل السليم اذا كان
 العقل متنبهاً الى السبب المهيج

فيظهر ما تقدم ان بين الحيوانات ذوات الدم الحار وذوات الدم البارد
 اختلافاً عظيماً من حيث قوة الحبل العاكسة وما لكل من الدماغ والحبل في
 تعيين حركات الجسد الطبيعية . فانه اذا قطع راس ضفدعة بقيت الاعضاء
 على وضعها الطبيعي او عادت اليه اذا تغير واذا نبت البطن او الظهر تحركت
 الارجل بقصد دفع السبب المنبه فكأن عقل الحيوان لا يزال عاملاً ولو كان
 ذلك خلافاً للواقع . ولكن عند قطع الحبل الشوكي في الانسان لنز الطرفان
 السفليان الوضع الذي يعود الى ثقلها ومقاومة الاجسام المحيطة بها فاذا تنبه

الجسد لم يتحرك نحو محل التنبيه وإذا لمسا كانت حركتها غير منتظمة وبلا غاية مقصودة . ولذلك ذهب البعض الى ان للحيوانات ذوات الدم البارد شعوراً وقوة الارادة بلا تعلق ضروري بالدماع وليس ذلك صحيحاً لان حركات اعضاء الضفادع عديدة الراس لا يكون فيها من الغاية المقصودة اكثر مما في حركات عضلاتنا التنفسية التي لا الارادة ولا الشعور ضروري لها . فاذا صح القول ببناء على قياس التمثيل ان ارادة الضفدة لا تفعل اكثر من ارادة الانسان بواسطة الحبل المنفصل عن الدماغ جاز ايضاً انه يمكن عمل بعض الحركات الجسدية غير المقصودة في الضفدة بواسطة الحبل وحده لا يمكن عملها في الانسان وان هذا التمييز واقع بين جميع افراد النوعين اي ذوات الدم البارد وذوات الدم الحار . ولا يستبعد ان الانتصاب والوثب وغير ذلك من الحركات التي تجريها ذوات الدم البارد بعد قطع رؤوسها هي من الاعمال غير الاختيارية مدة حياة الحيوان العائدة الى وظيفة الحبل الشوكي وحده فليس للمراكز العصبية العليا دخل في ذلك الا التنوع والارشاد وهو كل ما يجريه الانسان في حركات العضلات التنفسية

واما السبب في ان الحركات الحادثة عن تنبيه جلد الطرفين السفليين في الانسان بعد قطع الحبل الشوكي او هتك بنائو لا تحدث من التنبيه المذكور الا اذا كان العقل متيقظاً ومتصلاً بالحبل بواسطة الدماغ فهو ان العقل يشعر بالتنبيه ويضبط عمل العضلات في الحال لانه ولو كان الحبل سليماً كثيراً ما تنبع هذه الحركات التنبيه الا اذا كان العقل مشغولاً . ولنا مثال على ذلك في انه اذا كان العقل شديداً الاشتغال تحدث المنبهات ولو كانت خفيفة حركات غير اختيارية منعكسة . وكذلك مدة النوم تحدث الحركات المنعكسة اذا لمس الجلد او دغدغ فانه اذا لمست مثلاً راحة يد طفل نائم بالاصبع انعكس تأثير المحس الجلدي الى العضلات القابضة اليد فتقبض الراحة على الاصبع . ولكن اذا كان الطفل متيقظاً لم يحدث الانقباض من اللمس المذكور

فيتضح ما ذكر وغيره ان الاعمال المنعكسة التي تتم بواسطة قوة الحبل الشوكي لا تتعلق تعلقاً جوهرياً بالدماع وقد تحدث على نوع نام ولو كان الدماغ منفصلاً عن الحبل على ان للعقل بواسطة الدماغ بعض السلطة على جميعها الا ما ندر. ولما كانت حركات الحبل المنعكسة تجري بلا توسط الشعور والارادة ولكنها خاضعة لسلطة الارادة بعض الخضوع كانت في غاية الموافقة لخبر الجسد. ومن امثلة ذلك الحركات التنفسية التي تجري بينما يكون العقل مشغولاً بامور اخرى او عدم القوة كما في النوم ولكنه عند الضرورة يوجهها ويقويها ويحكمها لاجل التكلم والمجهودات الزفيرية وغيرها. والسبب كونها مستفانة عن الدماغ عادة لم يحدث منها اعياء لان ادراك الاحساس بها وكل الاحساسات الاخرى لا يقع الا في الدماغ

ولما كانت العضلات خاضعة لكل من الحبل الشوكي والدماغ نعرض نعين ما يختص منها بقوة الحبل العاكسة. غير انه يتضح ان الحبل الشوكي يستطيع ان ينبه حركة العضلات التي اكثر خضوعها للارادة بدليل انه اذا قطع الحبل وتنبه الجلد حدث من ذلك حركات في الطرفين السفليين شديدة ولو كانت بلا غاية مقصودة. ولذلك يتخرج ان عمل العضلات المذكورة ناشئ من قوة الحبل العصبية اذا كان سليماً وتحكمها ناشئ من الارادة. ومن الاعمال المنعكسة الخاصة بالحبل التي والمجهودات الابرازية كابرار الغائط والبول والمني ودفع الرحم للجنين الى الخارج ولو كانت المرأة عديمة الشعور والحس بواسطة الكلوروفورم. ومن هذا القبيل ايضاً حركة الاطراف وغيرها لاجل وقاية الجسد من الاخطار الفجائية كما اذا وُخِز مثلاً او ضرب طرف انجذب في الحال بدون اختيار من آلة الاذى وكذلك بسط اليدين عند السقوط نحو الامام وطبق الجفنين عند وقوع الخطر للمقلة من جسم غريب

واضاف بعض الفيسيولوجيين الى الامثلة السابقة من الاعمال الشوكية المنعكسة اعمالاً كثيرة غيرها يظهر انها تتم بلا شعور كالمشي والركض والكتابة

وما اشبهها . نعم انه عند الشروع فيها هي اختيارية وانها لا تبلغ الكمال من العمل
 الا بواسطة التمرين وانها خاضعة دائماً للارادة بحيث يصعب التصديق بانها
 في جوهرها غير اختيارية غير ان ما للارادة في ذلك انما هو السلطة الضابطة
 فقط فتبدئها وتسرع وتبطئ بها وتوقفها ولكن فلما لها من دخل في اجراء النتيجة
 بالنقل . والدليل على ذلك ان هذه الاعمال تجري بينما يكون العقل منشغلاً
 انشغالاً تاماً بامور اخرى وانه اذا قصد اجراؤها بواسطة عمل الارادة فقط لم
 يكن العمل متناسباً تاماً كما يظهر من التجربة عند نزول السلم بحيث تكون كل
 خطوة عملاً اختيارياً او كتابة كل حرف او كلمة بعمل خاص من الارادة وسهاني
 الكلام على ذلك مرة اخرى في وظائف العقد الحسية

وتظهر حوادث الاعمال المنعكسة الشوكية في الانسان على نوع ابلغ في
 المرض منه في الصحة . فتكون نتيجة التنبيه المرضي احياناً بسيطة كما اذا انتهت
 الالياف الحاسة في جزء حبل ذلك الى المحل وانعكس التأثير منه الى الالياف
 المحركة التي تنوزع في ذلك الجزء فاحدث تشنجات في عضلاته كما نرى في
 التشنجات العضلية غير الاختيارية التي تحدث في جوار المفاصل الملتهبة . وتكون
 احياناً شديدة جداً بحيث يحدث تأثير خفيف في عصب حاس حركات منعكسة
 شديدة وحينئذ لا بد من ان يكون المحل بحالة مرضية لانه يرسل كمية من القوة
 العصبية اشد جداً من كمية التنبيه . ويظهر ان هذه الحالة هي حالة التنفوس لانه
 اذا لمس الجلد في هذا المرض لمساً خفيفاً قد يتشنج جميع الجسد ويحدث مثل
 ذلك عند ادخال السركنيا الى الدم . وقد اظهرت التجارب الكثيرة في
 الضفادع ان التنفوس لا يتعلق بالدماع بل بتوقف بالكلية على حالة مرضية
 في المحل

كان الكلام في المحل الشوكي في ما تقدم كانه مركز عصبي منفرد بعكس
 التأثيرات الواصلة اليه من جميع اجزائه على حدٍ سوى . والحال هو مجموع
 مراكز عصبية متحدة على هيئة عمود متصل والدليل على ذلك انه اذا قطع

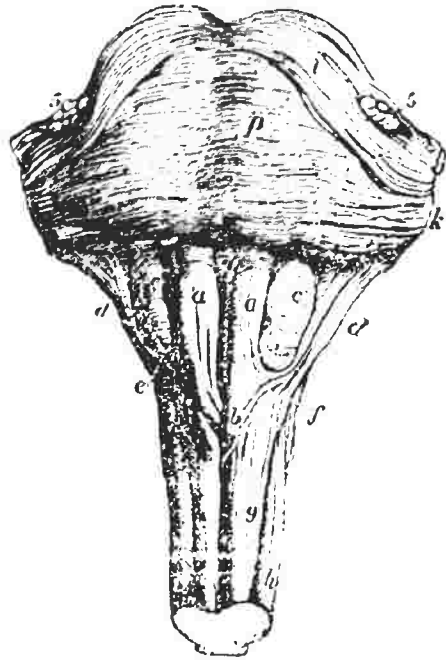
افساراً عمل كل منها على حدته ونبه الحركة في الاجزاء التي تذهب الاعصاب منه اليها. وذكر في ما تقدم (صفحة ٢٢٥) ان العضلة العاصرة للاست متقبضة دائماً بواسطة عمل الحبل الشوكي الا عند التغوط. وهذا العمل شبيه بعمل المنعكس الاعتيادي من حيث كونه غير اختياري على ان للارادة استطاعة في زيادة قبض العضلة او في تمددها ومن حيث كون عمل العضلة المذكورة لا يشعر به ولا ينقص مدة النوم ولا يسبب التعب. ولكنه يختلف عن بقية الاعمال المنعكسة بانه دائم وهذا شبيه بانقباض العضلات اللازم الذي هو حالتها الطبيعية في الصحة عند ما تكون غير عاملة خلافاً لحالتها بعد الموت او بعد اهلاك الحبل الشوكي فانها ترتخي ارتخاء تاماً. ويظهر ان انقباض عضلات الجذع والاطراف اللازم موقوف على الحبل الشوكي كانقباض العاصرة للاست لانه اذا قتل حيوان بواسطة اذى الدماغ او اقتلاعه بقيت العضلات جامدة ولكن اذا اهلك الحبل الشوكي ارتخعت العاصرة للاست ولانت بقية العضلات الى ان يحل فيها التيبس الموتي

النخاع المستطيل

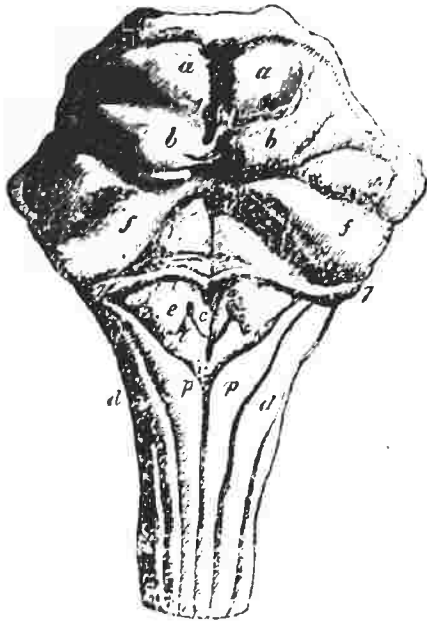
بنائه. النخاع المستطيل كتلة من الجوهر العصبي السنجابي والابيض بعضه موضوع في التجويف الجمجمي وهو يمتد من الحبل الشوكي وبوصلة بالدماغ. جوهره السنجابي موضوع في الباطن ومقسوم الى كتل وصفائح بواسطة الجوهر اللبني الابيض الموضوع بعضه على هيئة عمد الى الظاهر وبعضه على هيئة حزم تخترق الجوهر السنجابي المركزي. وهو اغلظ من الحبل الشوكي وعمده هرمية الشكل ممتدة من عمد الحبل الشوكي وتعاظم كلما تقاربت الى الدماغ. ولذلك ينقسم كل من شطري النخاع الى ثلاثة عمد ليفية ممتدة من العمد الثلاثة التي يتألف منها كل من شطري الحبل وهذه العمد ابرز من عمد الحبل والثلوم الفاصلة بينها اغور. فالعمودان المقدمان ممتدان من عمودي الحبل المتقدمين ويقال

لها الهرمان المقدمان . والخلفيان ممدان من عمودي الحبل الخلفيين ويقال
لها الجسمان الحبلان . والجانبان ممدان من عمودي الحبل الجانبيين وليس
لها اسم آخر . وعلى جانب كل من العمودين الجانبيين بقرب قسمه العلوي كتلة

شكل ١٤٣



شكل ١٤٤



صغيرة بيضية الشكل تتضمن جوهرًا سنجانيًا يقال لها الجسم الزيتوني . وعند
مؤخر العمود الحبلي الى كل من جانبي الفرجة الخلفية المتوسطة بروز صغير منفصل
عما بقي من الجسم الحبلي بواسطة ثلم خفيف يقال له الهرم الخلفي . والعمودان

ش ١٤٣ . الوجه المقدم لجسر فرولبوس والتخاع المستطيل . « و » الهرمان المقدمان .
« ب » اتصالهما . « ج » الجسمان الزيتونيان . « د » الجسمان الحبلان . « هـ » الياف قوسية . « ز » الياف
سائرة من العمود المقدم الى الخلف . « ح » العمود المقدم للحبل الشوكي . « ط » العمود الجانبي .
« ق » جسر فرولبوس . « ك » الياف العليا . « ل » جذور الزوج الخامس من الاعصاب

ش ١٤٤ . الوجه الخلفي لجسر فرولبوس والاجسام الرباعية والتخاع المستطيل . « و »
الزوج العلوي من الاجسام الرباعية . « هـ » الزوج السفلي . « ز » ساقا الخلف العلويتان .
« ح » منشأ العصب تحت اللسان . « ط » منشأ العصب اللساني الباعوي . « ك » منشأ العصب الرثوي
المعدي . « د » الجسمان الحبلان . « هـ » الهرمان الخلفيان . « و » ثلم في منتصف البطن
الرابع ينتهي من الاسفل بقلم الكتابة . ٧ و ٧ جذور العصين السبعين

الحبلان بنفرجان في القسم العلوي من النخاع المستطيل فيتكوّن من الانفراج المذكور خلاه يقال له البطن الرابع وارض البطن مكوّنة من الجواهر السنجابي الذي يظهر من باطن النخاع بواسطة انفراج الجسمين الحبلين . واذا فصل الهرمان المقدمان ونظر الى الفرجة التي بينها شوهد هناك جلباً بعض الياف متصالة

توزيع الياف النخاع المستطيل

معظم الهرم المقدم في كلّ من الجانبين مكوّن من امتداد الياف العمودين المتقدمين للحبل الشوكي ولكنه يقبل ايضاً الباقياً من العمود الجانبي الخاص بشطره ومن العمود الذي للشطر الخالف . وهذه الالياف الاخيرة من العمود الجانبي الخالف هي التي تتصالب وتشاهد في الفرجة الفاصلة بين الهرمين المتقدمين

اما الالياف الهرمية المقدمة فتصعد الى الدماغ وتوزع على الكيفية الآتية:
١ معظمها يسير في الجسر الى الخ الأ أن بعضها تنفصل عن اخوانها وتحد بالياف ناشئة من الجسم الزيتوني فتكوّن الحزمة الزيتونية ٢ تذهب حزمة صغيرة منها الى الخنخ

والعمود الجانبي الى كلّ من جانبي النخاع يصعد نحو الاعلى وينقسم الى ثلاثة اقسام ظاهر وباطن ومتوسط . فالالياف الظاهرة ترافق الجسم الحبل الى الخنخ . والمتوسطة تقاطع الياف الشطر الخالف في الخط المتوسط فيتكوّن منها بعض الهرمين المتقدمين . والباطنة تسير في ارض البطن الرابع الى الخ في الجانبين ويقال لها الحزمة المستديرة

والجسم الحبل يقبل الباقياً قليلة من العمود الجانبي والعمود المقدم من الحبل ثم يسير معظمه الى الخنخ . واما قسمة الصغير الخلفي الذي يقال له الهرم الخلفي فانه يرافق الحزمة المستديرة في الجانبين على ارض البطن الرابع الى الخ لما كانت المشابهة بين النخاع المستطيل والحبل الشوكي في البناء شديدة

جداً كان من المرجح انها تمتد ايضاً الى وظائف الاجزاء التي يتالفان منها. واما الاختلاف الكائن بينهما من حيث الحجم والشكل فيظهر انه عائد اولاً الى انفراج العمد وتعاظمها وتقاطعها وفي سائرة لاجل الاتصال بالتحنج والمخ وثانياً الى اضافة كميات جديدة من الجوهر النخاعي في الجسمين الزيتونيين وغيرها توفيقاً لارتفاع وظيفة النخاع المستطيل واتساع مجال عمله بالنسبة الى الحبل الشوكي

وظائف النخاع المستطيل

لا تختلف وظائف النخاع المستطيل عن وظائف الحبل الشوكي اختلافاً عظيماً الا من حيث اهمية العمل وسعة مجاله. وله وظيفتان كالحبل الاولى اتصال التأثيرات ولما كانت جميع التأثيرات الواردة الى الدماغ من الحبل والاعصاب التي تنشأ اسفل الجسر والصادرة من الدماغ الى الحبل والاعصاب المذكورة لا بد من نقلها بواسطة النخاع المستطيل كانت وظيفته الاتصالية اوسع مجالاً منها في بنية اجزاء المجموع العصبي. ثم ان تقاطع بعض الياض الهرمين المتقدمين في النخاع المستطيل بعزل عن ظواهر القناج المتصالب حيث يكون دائماً فقد الحركة في السكتة الدماغية في الشطر المخالف للشطر الذي حدث فيه الانسكاب الدموي. ولو نظرنا الى تشرح النخاع المستطيل فقط لما عرفنا سبب فقد الحس ايضاً في الجانب المخالف للذي حدثت فيه افة الدماغ لانه لا يوجد تقاطع بين الالياف الخلفية في النخاع المستطيل كما تتقاطع الالياف المقدمة وبقي السبب مجهولاً الى انه ظهر من بحث برون سيكاران تقاطع الالياف الحاسة يتم في الحبل الشوكي (انظر صفحة ٢٢٤)

والوظيفة الثانية تتعلق بكون النخاع المستطيل مركزاً عصبياً. ولما كان انعكاس القوة العصبية لاجل عمل التنفس والازدراد موقوفاً عليه كانت وظائفه في المحافظة على الحياة في غاية ما يكون من الاهمية. لانه قد ثبت من التجارب الكثيرة في الحيوانات الدنية الرتبة انه عند اقتلاع الدماغ قطعة بعد اخرى قد تدوم الحياة زمناً طويلاً مع عدم انقطاع الحركات التنفسية. وقد تدوم

الحياة ايضاً ولو قُطع الحبل الشوكي شيئاً فشيئاً من الاسفل الى الاعلى حتى منشأ العصب الحجابي وفي الحيوانات التي ليس لها حجاب حاجز كالطيور والزحافة ولو قُطع حتى النخاع المستطيل. ولكن اذا جرح النخاع المستطيل ولا سيما في قسمه المركزي حذاء منشأ العصبين الرئويين المعديين بطلت الحركات التنفسية ومات الحيوان بالاسفكسيا مع انه لا يكون قد مس شيئاً من الضرر قسماً اخر من المجموع العصبي غير النخاع المستطيل

وقد ثبت من الافات والامراض في الانسان ما ثبت من التجارب في الحيوانات . فانه كثيراً ما شوهد ان اذى النخاع المستطيل كان سبب الموت في الحال . بل الموت الحادث عن الكسور والامراض التي تسبب خلع الفقرات العنقية العليا السريع انما يكون غالباً من اذى النخاع المستطيل او القسم الذي يوصله بمنشأ العصب الحجابي من الحبل الشوكي

ويظهر ان المركز الذي تصدر منه القوة العصبية لاجل احداث تركيب الحركات التنفسية هو القسم الباطن من النخاع المستطيل الذي ينشأ منه العصبان الرئويان المعديان . لانه اذا قطع النخاع بالاتباه الى بعض خطوط من القسم المذكور دام التنفس فاذا وصل القطع اليه بطل في الحال . والسبب لذلك ليس ان سلامة العصبين الرئويين المعديين ضرورية للحركات التنفسية لانها قد يُقَطَّعان بدون ان يحدث شيء الا بطوء الحركات المذكورة بل ان هذا القسم من النخاع المستطيل هو المركز العصبي الذي تنعكس منه الاندفاعات التي تحدثها

قوة النخاع المستطيل في التساط على عمل العضلات التنفسية وفي تركيب بعضها مع بعض من باب العكس الذي هو صفة جميع المراكز العصبية. وقد سبق الكلام على كيفية العمل المذكور (صفحة ١٤٩) وسنذكر الآن ما هو خاص بهذا المركز للعمل التنفسي وهو امران الاول اتساع مجال اتصاله والثاني كثرة الاعصاب الموردة والمصدرة اي الداخلة والخارجة لاجل حمل التأثير الى المركز

وانعكاسه الى العضلات . اما الاعصاب الداخلة الرئيسة العاملة في التنفس فهي العصبان الرئويان المعديان اللذان يحملان التأثير الناتج عن لزوم التنفس بواسطة الفروع التي تنشأ منها وتوزع في الرئتين . فانها اذا قُطِعَا بطوء التنفس وذلك بحسب الظاهر لسبب ضعف الحس بالاحتياج اليه ولكنه لا يبطل لسبب وجود اعصاب اخرى لحمل التأثير المذكور . ويظهر من تجارب فلكان ان لجميع الاعصاب الداخلة عملاً من هذا القبيل بحيث اذا لامسها الدم الناقص التطهير احدث فيها تنبيهاً يحمل الى النخاع المستطيل ثم يعكس الى اعصاب العضلات التنفسية ولذلك لا تبطل بالكلية الحركات التنفسية ما دام شيء من الاعصاب الموردة والاعصاب التي تتوزع في عضلات التنفس متصلاً بالمركز التنفسي في النخاع المستطيل . وربما فعل الدم الناقص التطهير في نفس النخاع بحيث يحمل التنبيه من هذا المركز الى اعصاب العضلات الشبيهة

وتظهر ايضاً شدة اتساع اتصالات النخاع المستطيل من حيث كونه مركز الحركات التنفسية من ان التأثيرات الميكانيكية وغيرها في ظاهر الجسد وباطنه قد يحدث حركات تنفسية . وامثلة ذلك سكب الماء البارد على الجسد الذي يسبب تنفساً غير اختياري وتنبيه غشاء الانف المخاطي الذي يسبب العطاس وتنبيه البلعوم او المري او المعدة او الامعاء الذي يسبب حركات تنفسية لاجل احدث التي وشدة تنبيه المستقيم او المثانة او الرحم الذي يسبب اعمالاً متجارية في العضلات التنفسية لاجل اخراج الغائط او البول او الجنين

ويظهر ان النخاع المستطيل هو المركز الذي تنشأ منه الاندفاعات المحركة الى عضلات اللهاة والبلعوم والمري في عمل الازدراد (صفحة ١٧٩) . والدليل على ذلك ان قوة الازدراد تدوم بعد اهلاك الخ والمخج وتُعدَم اذا أُذِيَ النخاع في التجارب . غير ان قوة النخاع المستطيل العاكسة في امر الازدراد ابسط منها في التنفس بل هي مثال بسيط على العمل المنعكس بواسطة قطعة من المحور الشوكي التي تقبل تأثيرات من عضو بواسطة بعض اعصاب حاسة ثم تعكسها الى

اعصاب ذلك العضو المحركة. والاعصاب الموردة في عمل الازدراد هي فروع اللساني البلعومي وبعض فروع العصب الخامس والخجري العلوي والاعصاب المصدرة التي تنعكس بواسطتها التأثيرات المحركة الى اللهاة والبلعوم هي فروع العصب الثامن البلعومي وتعينها الاعصاب التي تتوزع في العضلات الاضافية لحركات البلعوم وهي فروع العصب تحت اللسان والوجهي والاعصاب العنقية والعصب الرابع والعصب الخامس. وقال ريد ان فروع العصب الرئوي المعدي المؤلفة من الياف موردة ومصدرة كافية وحدها لاحداث الحركات المرئية التي يتعلق بها العمل الانتهائي من الازدراد

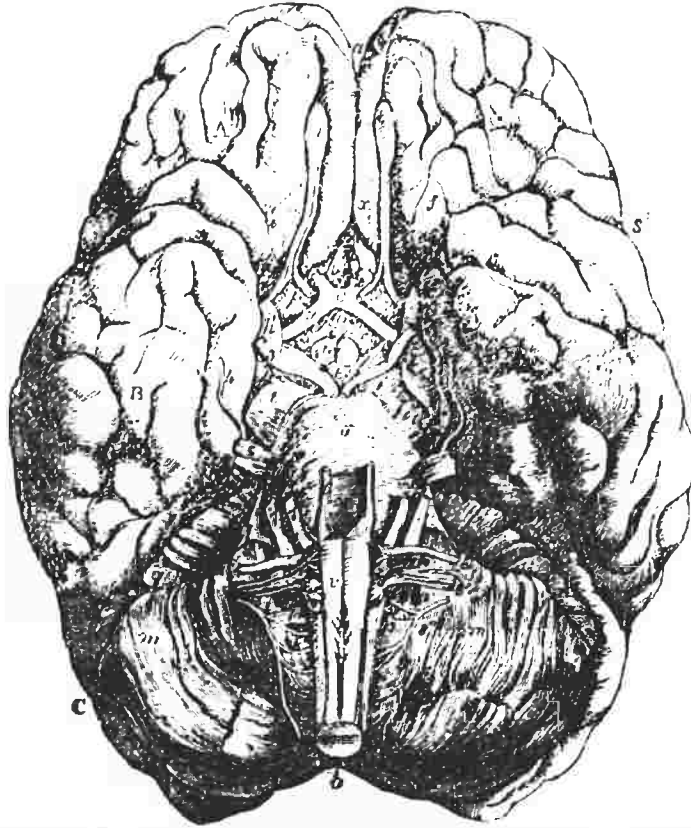
ومع ان التنفس والحياة يدومان ما دام النخاع المستطيل سليماً متصلاً بالاعصاب التنفسية فاذا قُطع الدماغ اعلاه بطل الحس والارادة والحركة الاختيارية لانها لا تتعلق بالنخاع بل باجزاء اخرى سيأتي الكلام عليها. ويظهر انه ولو فقد النخاع جانباً عظيماً من قوته العاكسة قد تدوم قوته في الحركات التنفسية لانه عند عمل الكلوروفورم التام يبطل غمز الجفنين والازدراد ولونبه البلعوم ويدوم التنفس على نوع تام

وفضلاً عن عمل النخاع المستطيل في وظائف التنفس والازدراد قد ظهر من بحث فان دركل ان له دخلاً عظيماً في قوة التكلم. وثبت من الادلة الكثيرة التي قدمها بهذا الشأن ان الجسمين الزينونيين عقدتان اضافيتان اخص وظيفتهما تنبيه العصيين تحت اللسان في زمن واحد بحيث يحدث من ذلك اتفاق في عمل شطري اللسان العضلي

ويظهر ايضاً ان النخاع المستطيل اخص المراكز للقوة العصبية المحركة للاوعية. لانه تنشأ منه الياف تسير في جوهر الحبل الشوكي ثم تنفذ مع الجذور المقدمة للاعصاب الشوكية وتدخل عقد السمباتوي وفروعه فتحمّل الى الاوعية الدموية وسياتي الكلام على ذلك في المجموع السمباتوي. وقد سبقنا الاشارة الى عمل النخاع في تكوين السكر في الكبد (صفحة ٢٢٨)

بناء جسر فروليوس وساق الخ والاجسام الرباعية والجسمين
المعقدين والسريرين البصريين والجسمين المضلعين ووظائفها

جسر فروليوس (شكل ١٤٥). معظم تالف الجسر من الياف مستعرضة
توصل نصفي الخنخ الكرويين وتكون مجمعة الرئيسي . ويدخل في تكوينه ايضا
الياف كثيرة طولية تنضفر بالالياف المستعرضة وتوصل الخنخ المستطيل بالخنخ
والياف اخر عرضية توصله بالخنخ . ويتضمن بين حزمات الالياف العصبية
شكل ١٤٥



ش ١٤٥ . قاعدة الدماغ . ١ . النص المقدم اليمين من الخ . ٢ . المتوسط . ٣ . الخلفي
و ٤ . النصفان الجانبيان للخنخ . ٥ . الخنخ المستطيل . ٦ . الجسر . ٧ . ساق الخ . ٨ . الجسمان
الايضان . ٩ . الفرجة الطولية المقدمة . ١٠ . الخلفية . ١١ . الجمع البصري . ١٢ . الامتداد البصري .
١٣ . الصفيحة الرمادية . ١٤ . الخلاء المنقوب المقدم . ١٥ . الخلفي . ١٦ . فرجة سلفيوس . الارقام تدل
على الاعصاب العجيبة بحسب ترتيبها من الامام الى الخلف

جوهراً سنجابياً او حوصلياً موضوعاً بحسب الظاهر من غير ترتيب شاغلاً جميع
الخلايا الكائنة فيه

نوزيع الالياف المستعرضة والطولية التي يتألف منها الجسر دليل كاف
على ان وظيفته هي ايبصال التأثيرات بين اقسام المحور الدماغي الشوكي . واما
وظيفته من حيث كونه مركزاً عصيباً فغير معلومة

ساقا الخ (" و شكل ١٤٥) . معظم تالف ساق الخ من الياف عصبية
السفلى منها وهي الالوان الى السطحية ممتدة من الهرمين المقدمين للنخاع المستطيل
والعليا وهي الغائرة ممتدة من العودين الجانبيين والهرمين الخلفيين والحزمة
الزيتونية . وما عدا هذه الالياف من النخاع المستطيل تاتيها الياف اخرى من
الخنج وتقاطع بعض هذه الالياف وبعض الالياف الآتية من العودين الجانبيين
عند الخط المتوسط

وعلى الوجه العلوي من الساقين عقد الصغيرة مولفة من الجوهرة السنجابي
والابيض يقال لها الجسمان المعقدان والاجسام الرباعية . وعند صعودها نحو
الخ تسير الياف كل من الساقين ضمن عقدتين كبيرتين هما السرير البصري
والجسم المضلع وتصل في باطنها بكتل وطبقات من الجوهرة السنجابي . ولا يعلم
الى الآن هل تنهي جميع الياف الساقين في جوهرة هاتين العقدتين السنجابي
وينشأ غيرها منها لتدخل النصفين الكرويين الخيين او هل يسير بعضها الى
النصفين الكرويين وينتهي البعض الآخر في العقد المذكورة . وبين الياف
كل من الساقين كتلة من الجوهرة السنجابي يقال لها المحل الاسود جسماتها
العصبية مشحونة بالحبيبات الملونة ذنية البناء

معظم وظائف الساقين انها عضوان موصلان . واما من حيث كونها
مركزين عصبين فربما تعلقت بهما وظائف العصب الثالث الحنجري الذي
ينشأ من المحل الاسود وبحرك المقلة والفرجة

وقد ظهر من التجارب في الحيوانات الحجة انه اذا قطع احد الساقين دامر

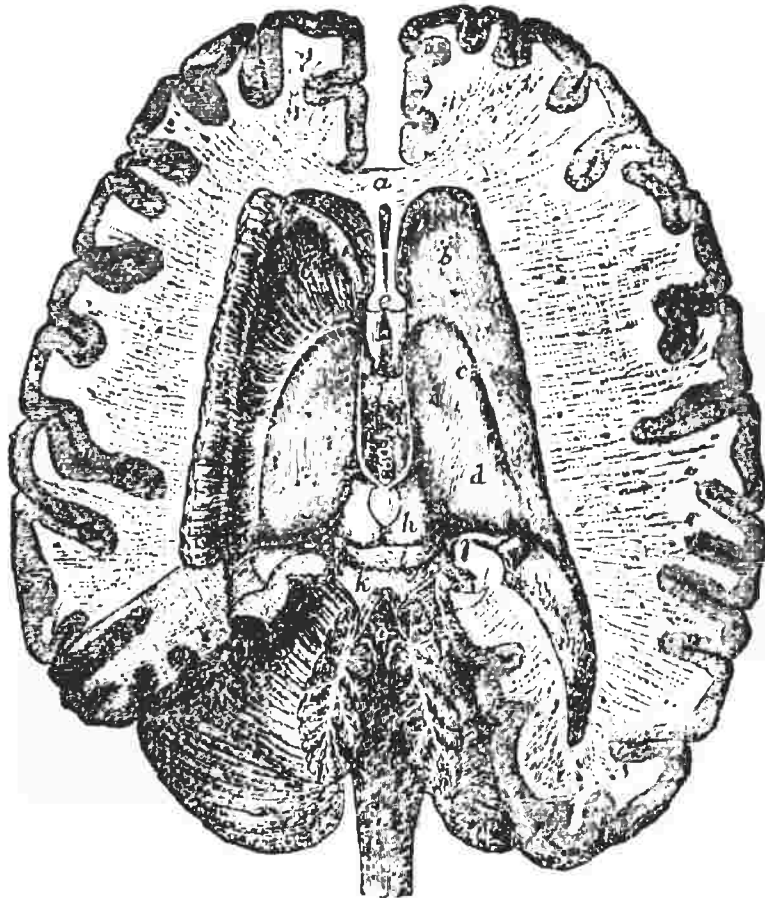
الحبوان دوراً رحوياً حول محور عمودي من جهة الجانب المصاب الى جهة الجانب السليم . غير ان هذه الحركات تحدث عند قطع اجزاء اخرى فلم يكن منها ادنى فائدة في معرفة وظيفة ساقى المخ

الاجسام الرباعية . لما كانت هذه الاجسام التي لا يتميز عنها الجسمان المعتدان في الوظيفة تقابل الفصين البصريين في الطيور والاسماك والحبوانات التي تعيش في الماء والهواء ظهر انها المراكز الرئيسية العصبية لاجل حاسة البصر . وقد اظهرت تجارب فلورنس ولونجت وهرتويك ان اقتلاع الاجسام الرباعية تعدم قوة البصر بالكلية ويصاب العى امراضها غالباً وكثيراً ما يضران اذا ضمرت العينان . واذا هلك احد الاجسام الرباعية او احد الفصين البصريين في الطيور كانت النتيجة من ذلك العى في العين المخالفة . ولا يحدث اذى بحسب الظاهر من اقتلاع هذه الاجسام الا فقد البصر . غير ان لها عملاً في القرحة لانها تنقبض اذا انتهت الاجسام المذكورة وتنبسط اذا اقتلعت . فيظهر من ذلك انها مراكز عصبية مستوية على حركات القرحة بحيث تضبطها بحسب التأثيرات الناشئة من الشبكية بواسطة العصبين والامتدادين البصريين

اختلفت المذاهب في وظائف الفصين الشمين والبصريين والجوهر السنجابي الذي في الجسر والجسمين المضلعين والسريرين البصريين وغيرها من المراكز السنجابية كالجوهر السنجابي الذي يشاهد في ارض البطن الرابع الذي يتصل به العصب السمي اذا نظر اليها في الجملة . وفضلها مذهب العلامة كرينتر وذلك ان هذه العقد هي المركز الحقيقي للحس اي انه بواسطتها يشعر العقل بالتأثيرات الحادثة في الاعضاء او الانسجة التي تتصل بالعقد بواسطة الياف عصبية . فان التأثيرات الحادثة مثلاً في العصب البصري او في الشبكية التي هي انبساطة فحل بواسطة الياف العصب المذكور الى الاجسام الرباعية التي بواسطتها يشعر العقل بالتأثير الحاد . وكذلك التأثيرات الحادثة في خيوط العصب الشبي او السمي التي تنقل اولاً الى العقد الشمية او السعوية ثم

يدركها العقل بواسطة العقد المذكورة . واما وظيفة السريرين البصريين
والجسمين المضلعين فالاقرب انها من هذا النوع ايضاً وربما كانت متعلقة

شكل ١٤٦



ش ١٤٦ . تشرح الدماغ من الاعلى حتى يظهر البطين الجانبي والرابع والخامس مع
الاجزاء المتجاورة . " القسم المقدم من الجسم الصلب وهو ركنة . " الجسم المضاع . " الجسم
المضلع في الجانب الايسر مقطوعاً ليظهر جوهره السنجاني . الخط الممتد من " يشير الى
الرباطة الهلالية . " السريير البصري . " الفائتمان المقدمتان للقبوة مفطوعتين وبشاهد انهما
نازلتان الى مقدم البطين الثالث وبينهما بعض الجسم المقدم . وبشاهد الى مقدم " خط
اسود يدل على البطين الخامس الموضوع بين طبقتي الفاصل اللامع . " الجسم المتوسط .
" البطين الثالث والى الوراء منه الغدة الصنوبرية . " و " الاجسام الرباعية . " الساق
العليا من المخج وبقر " صام فيونسس الذي قطع لاجل اظهار البطين الرابع . " قرن
امون الاكبر والجسم المشرشر . " قرن امون الاصغر . " البروز الجانبي . " البطين الرابع .
" الوجه السفلي للتحاع المستطيل . " قطع المخج . " القسم العلوي من النصف الكروي الايسر
لايخفى وقد قطع بعض النص الخلفي المخي لاجل اظهاره

بالْحَس العام غير ان ذلك لا يزال تحت الشك . وبناء على ما تقدم سُميت هذه العقد بالحسية

وما عدا وظائف العقد الحسية من الحيشية المذكورة اي انها وسائط الاتصال بين العقل والاجسام الخارجة ربما كانت هذه الاعضاء مراكز عصبية تتم بواسطتها اعمال منعكسة من رتبة اعلى مما يتم بواسطة النخاع المستطيل وحده او الحبل الشوكي وحده . وذلك كالاعمال العضلية المركبة التي لا يمكن اجراؤها على ما ينبغي الا بارشاد الحس كالمشي والكتابة والقراءة وغيرها التي تحتاج الى توسط الارادة في اول الامر ثم نصير من باب العمل المنعكس البسيط المنفصل عن الارادة كما يتضح من التجربة . غير انه مع ثبوت كون هذه الاعمال منعكسة غير متعلقة بالارادة راساً لم يثبت بالتحقيق ان مجلس الانعكاس هو في العقد الحسية فلا بد من زيادة البحث في ذلك

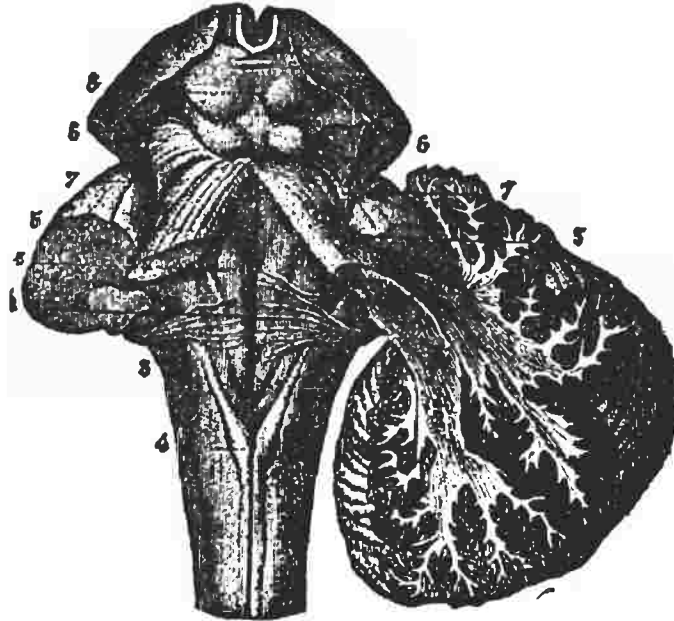
وربما كان من وظائفها ايضاً انها تنقل اوامر الارادة الى العضلات الخاضعة لها وعلى ذلك تكون مراكز للعمل المنعكس من حيث التأثيرات النازلة اليها من المخ كما انها تحمل التأثيرات الى المخ التي تصعد اليها بواسطة اعصاب الحس الخاص والعام

بناء المخ ووظائفه

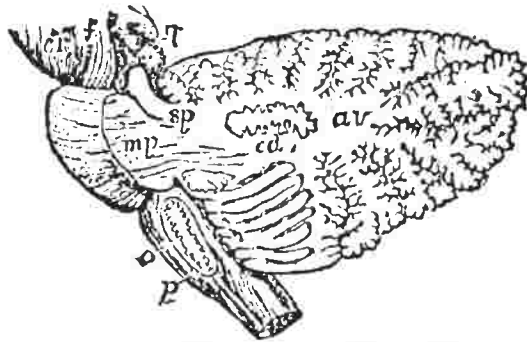
المخ (شكل ١٤٧) مؤلف من قسم مركزي مستطيل يقال انه الزائدتان الدودبتان ونصفين كرويين يتصل كل منهما برفيفه بواسطة الزائدتين المذكورتين وايضاً بواسطة حزمة الياف مستعرضة يتكون منها معظم جسر فروليبوس ويقال لها الساق المتوسطة او العنق . ويتصل من الاعلى بالمخ بواسطة الساق العليا وصمام فيوسنس ومن الاسفل بالنخاع المستطيل بواسطة الساق السفلى وهي امتداد الجسم الحبل

بناؤه من جوهر سنجاي موضوع الى الظاهر وجوهر ابيض الى الباطن .

غير أنه ما عدا الجوهر الشبكي المذكور تستقر كتلة صغيرة منه قرب مركز الجوهر
شكل ١٤٧



الايض في كل من النصفين الكرويين يقال لها الجسم المسنن شبيهة بالجسم
المسنن الموضوع في باطن الجسم الزيتوني من النخاع المستطيل
شكل ١٤٨



ش ١٤٧ . ١ . الثلم المتوسط في البطن الرابع الذي ينتهي من الاسفل بقلم الكتابة وإلى
كل من جانبيه البروز الطولي المكوّن من الحزمة المسنديرة . ٢ منشأ العصب السمعي .
٣ الساق السفلى وهي عتيق النخاع المكوّنة من الجسم المحلي . ٤ الهرم الخلفي وأعلى قلم الكتابة .
٥ ساق النخاع العليا وهي الزائدة من النخاع إلى الخ أو الخصيتين . ٦ رباطة إلى جانب ساق النخاع .
٧ ثلم جانبي في ساق النخاع . ٨ الاجسام الرباعية
١٤٨ . قطع النخاع لاجل اظهار الجسم المسنن وقد قُطع الجسم الزيتوني ايضاً لاجل اظهار
جسمه المسنن . cr ساق النخاع . rr رباطة . ٩ الاجسام الرباعية . sp ساق النخاع العليا مقطوعة .

وأما وظائف المخ فينظر إليها من ثلاثة وجوه وهي الحس والحركة الاختيارية والقوى العاقلة

١. المخ نفسه غير حاس وقد يقطع جميعه بدون ان يظهر الحيوان شيئاً من حاسة الألم ولكن اذا مُسَّتْ احدى سوفيه ظهر الألم واذا تنبه الامتداد الحلي المستطرق اليه من النخاع المستطيل كان الألم شديداً جداً. واذا اقتلع او هُتِكَ بواسطة المرض لم يصحب ذلك غالباً فقد الحس او عدم انتظامه بل الحيوانات التي يقتلع منها لا تزال تشم وتبصر وتسمع وتحس بالألم. ولذلك لا يعتبر المخ عضواً رئيسياً في الحس ولو دخله امتداد الجسمين الحليين اللذين حسها شد بد بحسب الظاهر

٢. ظهر من تجارب لونيخت وغيره ان تنبيه المخ لا يحدث ادنى حركة. واقناع فلورنس المخ طبقة فطبعة في الطيور فكانت النتيجة من ذلك غريبة جداً وهي انه عند نزع الطبقات السطحية صارت الحركات العضلية ضعيفة وغير مناسبة. وعند وصوله الى الطبقات المتوسطة قلقت الحيوانات وصارت حركاتها عيفة غير منتظمة وانما بقي البصر والسمع سليمين. وعند قطع القسم الاخير من المخ لم يبق شيء من قوة الطيران والمشي والوقوف وحفظ موازنة الوضع بل اذا أُلتي الحيوان على ظهره لم يستطع ان يسترجع وضعه الاول فكان يجثو بجناحيه ويبصر ضرراً قريباً انه ويحاول ان يتجنبه. وبناء على ذلك لم تُفقد الارادة او الحس او الذاكرة وانما فُقدت قوة تركيب اعمال العضلات بعضها مع بعض وصارت حركات الحيوان كحركات الرجل السكران

وتكررت هذه التجارب في جميع انواع الحيوانات فكانت النتائج واحدة فاستنتج المعلم فلورنس المذكوران المخ لا يتعلق بالجهاز الحسي او العقلي وانه ليس من مصادر الحركة الاختيارية على انه قسم من الجهاز الحركي بل هو العضو

mp ساق المتوسطة. av الجوهر الابيض. cd الجسم المسنن. o الجسم الزيتوني وفي باطنه جسمه المسنن. p الهرم المقدم

المخاص بتحكيم الحركات الاختيارية بعضها لبعض اي بتنبه عمل العضلات المركب. وما يؤيد هذا المذهب حوادث المرض الذي يصيب المخنج والشرج النسبي لانه يشاهد ان حجم المخنج عظيم جداً بالنسبة الى الحبل الشوكي في الحيوانات التي حركاتها الطبيعية تحتاج الى تركيب عمل العضلات بعضها مع بعض على نوع تام

وذهب المعلم فوغيل الى ان المخنج عضو الحس العضلي اي انه العضو الذي يتوصل العقل بواسطته الى معرفة حالة العضلات ووضعها لكي تتمكن الارادة من العمل فيها. وجميع التجارب التي سبق ذكرها موافقة لهذا المذهب كما توافق مذهب المعلم فلورنس لان تركيب الاعمال العضلية يعود الى معرفة حالة العضلات من حيث وضعها وكمية توترها كما يعود الى القوة التي تنبه انقباضها بواسطة مركز عصبي. فاذا اصاب المخنج اذى عُدِمَت قوة الحركة المناسبة سواء كان المخنج مجلس الحس العضلي او مركز تركيب الاعمال العضلية ولذلك لم ينتج من التجارب ما يرجح المذهب الواحد على الآخر

وذهب المعلم كال الى انه عضو العشق الناسلي وهو القول المقبول عند عامة الفريبنولوجيين. والادلة التي يقدمونها بشأن ذلك هي ان اذى المخنج يحدث هزالاً في الخصيتين وفقد الشهوة التناسلية وان في بعض امراضه يكثر انتصاب القضيب والقذف المنوي وانه يمكن تعيين درجة الشهوة التناسلية بواسطة فحص ظاهر الجهة الخاصة بالمخنج. وقد رُدَّ على كل ذلك بادلة كثيرة مبنية على مشاهدة امراض المخنج وحجمه النسبي والتجارب الكثيرة فلم يثبت الى الآن ان له علاقة خصوصية بالشهوة الجنسية

وبناء على ما تقدم ينتج من جميع المشاهدات ان للمخنج وظيفة واحدة وهي نظم الحركات العضلية وتركيب بعضها مع بعض او انه يجبر العقل بحالة العضلات ووضعها بحيث تعمل الارادة فيها عملاً منتظماً مركباً هذا وان كلاً من نصفي المخنج خاص بعضلات شطر الجسد الخالف ويظهر ان

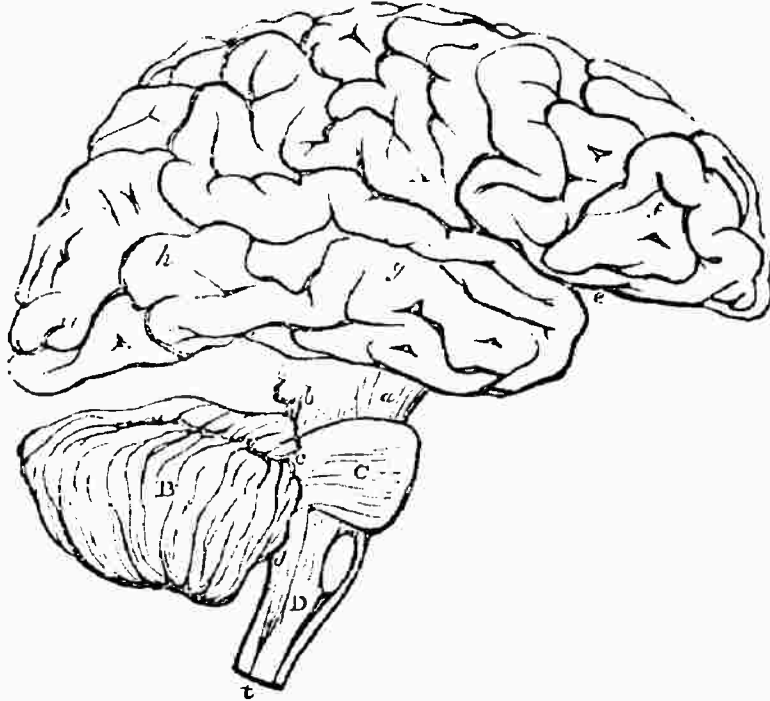
علمها معاً ضروري لكون الحركات متوازنة متناسبة . لأنه اذا قُطِعَ احدُ
سوقه او قُطِعَ الجسر الى احد جانبي الخط المتوسط بحيث ينقطع عمل احد نصفي
المخ عن النخاع المستطيل والحبل الشوكي حدث من ذلك حركات غريبة
غير منتظمة فيسقط الحيوان على الجانب المخالف للذي قطعت فيه ساق
المخ ويتدحرج على نفسه المرة بعد الاخرى على الدوام بحيث يكون الدوران
دائماً حول محور جسده الطويل مبتدئاً من الجانب الذي اصابته الآفة . وقد
يكون الدوران ستين مرة في الدقيقة وقد يدوم اباناً . وشهدت مثل هذه
الحركات في رجل حدث له انسكاب سكتي في ساق المخ البيني وفي امرأة من
ضغط ورم على الساق اليسرى . وربما يعال عن الحركات المذكورة بانه اذا
احدث اذى الساق المخية فالتجأ او حركات غير منتظمة في الجانب المخالف
سقط الحيوان الى الارض واخذ يتخفق بالجانب المأوف ويحاول النهوض
بالجانب السليم فيقلب جسده الى الناحية الاخرى فاذا اعاد العمل صارت
الحركة دوراً رحوياً ثم اذا قُطِعَت الساق الاخرى بطلت الحركة في الجانبين

بناء المخ ووظائفه

المخ متصل بالجسر والنخاع المستطيل بواسطة ساقيه وبالمخخ بواسطة
ساقى المخخ العلويتين اللتين يقال لهما الزائدتان من المخخ الى الخصبيتين وبواسطة
طبقة من الجوهر السنجابي يقال لها صهام فيوسنس موضوعة بين الزائدتين
المذكورتين وممثلة من الزائدة الدودية السفلى من المخخ الى الاجسام الرباعية
من المخ . وهذه الاجزاء التي توصل المخ بالاقسام الاخرى الرئيسية من المحور
الدماغي الشوكي تكون بعض جدران البطن الرابع والقناة المستطرفة
من البطن الثالث الى البطن الرابع . والبطن والقناة المذكوران امتداد
القناة التي تسير في جميع طول الحبل الشوكي والدماغ مدة الحياة الجينية .
وعلى ذلك تكون هذه الاجزاء امتداد العمود الدماغي الشوكي نحو الاعلى يتكون

عليه أولاً المنح ثم المنح (شكل ١٤٠)

شكل ١٤٩



التلافيف الخفية مؤلفة من صفائح الياف متوازية اطرافها متجهة نحو سطح المنح ومغطاة وممزوجة بطبقات متعاقبة من الجواهر العصبي السنجابي . وطبقات الجواهر السنجابي الظاهر مرتبة على شكل انه اذا قطع احد التلافيف قطعاً عمودياً ظهر غالباً ثلاث طبقات من الجواهر السنجابي تتوسط بينها طبقات من الجواهر الابيض . بناء الطبقات السنجابية كبناء الجواهر الحويصلي العصبي (صفحة ٢١٦)

وظيفة نصفي المنح الكروبيبت انهما مجلس القوى العاقلة كالتمامل والفهم والذاكرة والمخيلة والحكم والارادة وغيرها . ولادلة على ذلك اولاً انه اذا حدث لها اذى عظيم كالاقتزاز او انضغاط فجائي حادث من السكنة قد يفقد

ش ١٤٩ . رسم الدماغ كما يشاهد من الجانب الايمن وقد رُفِع المنح قليلاً الى الاعلى لاجل اظهار علاقات اجزاء الدماغ بعضها ببعض . A المنح . f و g و h فصوصه المقدم والمتوسط والمخلفي . e فرجة سلفيوس . B المنح . C جسر فروليوس . D النخاع المستطيل . a ساق المنح . b و c سوق المنح العليا والمتوسطة والسفلى

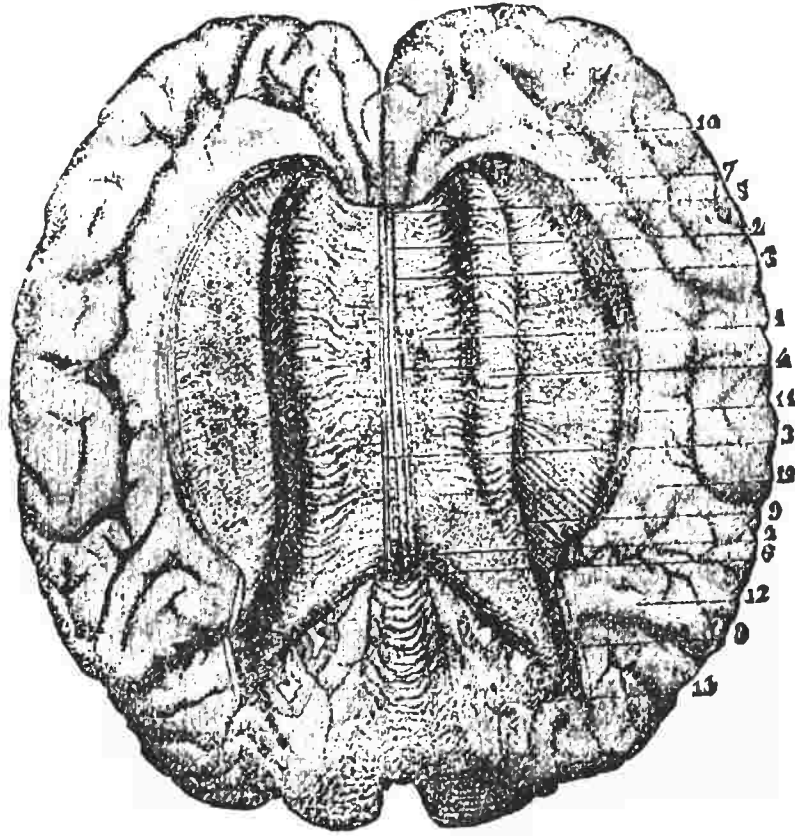
الانسان جميع ظواهر القوة العاقلة . ثانياً يزداد بموها بالنسبة الى بقية المجموع
الدماغى الشوكي كلما ارتقت القوة العاقلة في الحيوانات ذوات الفقرات وفي
الانسان بحسب سنه . ثالثاً ليس لنمو القوى العقلية نسبة كالنسبة المذكورة لقسم
اخر من المجموع العصبي . رابعاً ان النفاص الخلقية والمرضية في النصفين
الكرويين مصحوبة غالباً بنقص في القوة العاقلة

واما الكيفية التي يتم بها الدماغ وظائفه من هذا القبيل فامر مبهم بالكلية .
غير انه يظهر ان واحداً من النصفين الكرويين كافٍ لجميع الاعمال العقلية الا
الرفيعة منها . لانه قد شوهد حوادث كثيرة لم يظهر فيها نقص عقلي مع ان
احد النصفين الكرويين كان قد فسد بناؤه او ضمر الى درجة لا تمكنه من اتمام
وظيفته ولذلك كان النصف الاخر كافياً للقيام بوظيفة الاثنين . غير انه لم
يتمخض العقل في الحوادث المذكورة في الامور الرفيعة العقلية فلم يكن من الحق
ان النصف الكروي الواحد كافٍ لها . ويركب العقل غالباً من الاحساسين
الذين بانيانه من النصفين الكرويين صورة واحدة عقلية . وتتقاطع التأثيرات
الواردة الى النصفين الكرويين او الصادرة منها في الخط المتوسط حتى اذا
ضغط احدهما او هلك كان فقد الحس والحركة الاختيارية في الشطر المخالف
من الجسد

ومن المحتمل ان لكل قوة من القوى العقلية قسماً خاصاً بها من الدماغ .
واخص الادلة على ذلك اولاً ان اقسام الدماغ الى اقسام تتعلق كل من القوى
بقسم منها مطابق لوظائف الاعضاء المركبة او مجاميع الجسد كالمجموع الهضمي
مثلاً الذي لكل من اقسامه كالكبدة والمعدة والامعاء عمل خاص به في هضم
الطعام . ثانياً تختلف درجة كل من القوى العاقلة في افراد البشر حتى ولو في
الطفولية قبل تاثير التعليم في العقل لاننا نرى في الاطفال اختلافاً في الاميال
الطبيعية والقوى العاقلة ويشاهد ايضاً ان لكل من افراد الناس البالغين
ميلاً او قريحة خاصة به ولا يعمل عن ذلك الا بافراد مجالس القوى التي تشد

او تضعف بحسب شدة اضعف مجالسها الخاصة . ثالثاً في انواع الجنون لانصاب غالباً جميع القوى العقلية بل يشتد بعضها ويضعف البعض الآخر وقد لا يقع الخلل الا في قوة واحدة فقط ويكون عمل البنية طبيعياً . رابعاً تبلغ القوى العاقلة اشدها في ازمة مختلفة من الحياة فيكون نشاط بعضها متزايداً مدة الحداثة وبعضها مدة الكهولة ثم اذا تناقصت في الشيخوخة لا تنقص

شكل ١٥٠



ش ١٥٠ . الجسم الصلب من الاعلى وقد اظهر وجهه العلوي بفصل النصفين الكرويين وقلبيها الى جانب . ١ الوجه العلوي للجسم الصلب . ٢ القيد المتوسط . ٣ خطوط طولية تحدد النلم . ٤ انتفاخ مكوّن من الالياف العرضية التي تدور الى الخ . ٥ طرف الجسم الصلب المقدم وهو ركبته . ٦ طرفه الخلفي . ٧ و ٨ القسم المقدم والخلفي من كتلة الالياف السائرة من الجسم الصلب . ٩ حافة الانتفاخ . ١٠ القسم المقدم من تليف الجسم الصلب . ١١ صلة الاتحاد في التليف المذكور . ١٢ التلافيف الباطنة للفص الجداري . ١٣ الوجه العلوي الخفيف

جميعها في زمن واحد وفي درجة واحدة بل ينقص بعضها ويدوم البعض الآخر أو يشتد . خامساً يظهر تعدد الوظائف الدماغية من حوادث الاحلام فانه تسكن بعض القوى العقلية في النوم ويبقى غيرها متيقظاً عاملاً حسب الظاهر بواسطة الاجزاء الخاصة به من اقسام الدماغ

أول من قال بهذا المذهب المعلمان كال وسبرزهيم ويسمى الفرينولوجيا وإنما غاية ما ترجح منه هو ان الدماغ متعدد الاعضاء لكل قوة من القوى العاقلة عضو منها . واما قول الفرينولوجيين بانهم قد قسموا القوى العقلية تقسيماً صحيحاً وبانهم اصابوا في تعيين مجالسها في اجزاء الدماغ وبانه يمكن معرفة ذلك بواسطة النظر الى ظاهر الجمجمة فمن الاوهام الباطلة التي لا يعمل بها

واما وظائف بقية اجزاء الدماغ فاكثرها مجهول . غير انه يظهر ان وظيفة الجسم الصلب وهو مجمع الدماغ المستعرض العظيم موافقة العمل بين نصفي المخ الكرويين . وان وظيفة القوة وغيرها من المجمع انها واسطة الاتصال بين اجزاء الدماغ من حيث العمل . واخرج وسترن وغيره الغدة الصنوبرية والجسم النخامي من المجموع العصبي بناءً ووظيفة وقالوا انها من الغدد اللاقنات لها

وظائف الاعصاب الدماغية والشوكية

اختلفوا في عدد الاعصاب الدماغية فمنهم من يعدها تسعة ازواج وغيره يعدها اثني عشر وهو الاصح لان العصب السابع مؤلف من عصبين والثامن من ثلاثة اعصاب . واما الاعصاب الشوكية فاحد وثلاثون زوجاً لها صفات مشتركة بينها وهي ان لها جذوراً مقدمة وجذوراً خلفية وان الجذور المقدمة خاصة بالحركة والجذور الخلفية بالاحس وان على الجذور الخلفية عقداً وان الجذور المقدمة والخلفية تتركب بعد ذلك فتكون اعصاباً مزدوجة الوظيفة . وربما كانت هذه الصفات عامة على الاعصاب الدماغية ايضاً غير انه لم يمكن

تحقيق ذلك إلا في العصب الخامس الذي سماه السار شارلس بل عصب
الراس الشوكي

نقسم الأعصاب الدماغية أو الجمجمية باعتبار وظائفها على الكيفية الآتية :
اعصاب الحس الخاص : الشمي والبصري والشمي وبعض اللساني البلعوي والفرع
اللساني من الخامس

اعصاب الحس العام : معظم الخامس وبعض اللساني البلعوي
اعصاب الحركة : الثالث والرابع والنجم الثالث من الخامس والسادس والوجهي
والعصب تحت اللسان

الأعصاب المزوجة : الرئوي المعدي والشوكي الإضافي
وسباني الكلام على وظائف أعصاب الحس الخاص عند الوصول إلى
أعضاء الحواس

وظائف العصب الثالث والرابع والسادس الدماغية أو الجمجمية
وظائف هذه الأعصاب متشابهة لأنها جميعها تتعلق بعمل عضلات المقلنة
التي تتوزع في فيها . والأصح أنها جميعها مؤلفة من الباب محرك فقط . غير أنه
إذا تنبه جذع العصب الثالث عند منشأه يشعر بشيء من الألم وربما كان
ذلك لأن بعض خيوط العصب الخامس تدخل جذع العصب المذكور وترجع
إلى الدماغ أو لأن التنبيه يمتد إلى الأجزاء المجاورة الحاسة

أما العصب الثالث وهو المحرك للمقلنة فيتوزع في العضلة الرافعة للجفن
العلوي وفي جميع عضلات المقلنة إلا المنخرقة العليا التي يختص بها العصب الرابع
والمستقيمة الوحشية التي يتوزع فيها العصب السادس . ويرسل أيضاً فروعا
محركة إلى الفرجية بواسطة العقدة العينية أو العدسية التي يكون جذرها القصير
إذا تنبه العصب الثالث وهو في باطن الجمجمة نشبت جميع العضلات
التي يتوزع هو فيها . وإذا انفج أو قطع ظهرت هذه النتائج وهي أولاً يسقط الجفن
العلوي على المقلنة ويغطيها ولا يمكن رفعه إلى الأعلى لأنه يبطل عمل العضلة الرافعة
للجفن ويدوم عمل المحيطة الجفنية التي عصبها من الوجهي . ثانياً نحول المقلنة نحو

الوحشية لانه يبطل عمل العضلات التي تقاوم عمل العضلة المستقيمة الوحشية التي عصبها الخاص بها هو السادس . ولسبب عدم انتظام محوري المقلتين كثيراً ما يحدث من التحويل المذكور بصراً مزدوجاً اذ يكون الجسم المنظور مفرداً . ثالثاً لا يمكن تحريك العين الى الاعلى او الاسفل او الانسية . رابعاً تنبسط الحدقة

والعلاقة التي بين العصب الثالث والفرجية من الامور التي يجب ذكرها . فان انقباض الفرجية الاعنيادي عمل منعكس يعلل عنه بانه اذا اصاب تنبيه النور الشبكية حُول التنبيه المذكور الى الاجسام الرباعية بواسطة العصب البصري ثم يعكس من هناك الى الفرجية بواسطة العصب الثالث . ولذلك يبطل عمل الفرجية اذا قُطع او اهلك العصب البصري او العصب الثالث او الاجسام الرباعية . غير انه اذا قطع العصب البصري قد يتهمج انقباض الفرجية بواسطة تنبيه طرفه الذي لا يزال متصلاً بالدماع واذا قطع العصب الثالث يتهمج انقباض الفرجية بواسطة تنبيه طرفه البعيد الذي يتوزع اليافه فيها . وبناءً على ذلك يكون انقباض الفرجية عملاً منعكساً يحتاج عادة الى عمل مشترك بين العصب البصري والاجسام الرباعية والعصب الثالث وربما اضيف اليها عمل العقدة العينية ايضاً . وفضلاً عن ذلك تنقبض الفرجيتان اذا اصاب تنبيه النور واحدة فقط من الشبكتين او اذا تنبه احد العصيين البصريين . ومن ثم اذا كانت العين الواحدة مصابة بالامور وسييس قد تنقبض فرجيتها عند تعريض العين السليمة لنور شديد ويظهر ان انقباض كل من الحدقتين بالنسبة لكمية النور التي تنبه واحدة من الشبكتين او كليهما تبعاً لكون احدي العينين مفتوحة او كليهما

وظيفة العصب الرابع وهو البكري او الاشفاقي الحركة فقط وعمله محصور في العضلة المخرفة العليا التي يتوزع فيها

وظيفة العصب السادس وهو المبعد للمقلة او المحرك الوحشي لها مقصورة

كوظيفة الرابع على الحركة . وهو لا يتوزع إلا في العضلة المستقيمة الوحشية ولذلك تشنج هذه العضلة وتتحول المقلبة الى الوحشية اذا تنبه العصب السادس وببطل عملها اذا هتك بناء العصب او ضغط او قطع فتتحول المقلبة الى الانسية ولا يمكن تحريكها الى الوحشية . والعصب السادس مدة سيره في الجيب الكهفي اتصالات كثيرة بالعصب السمباثوي فائدتها مجهولة

وظائف العصب الخامس

تقدم ان العصب الخامس وهو التوأمي الثلاثي يشبه الاعصاب الشوكية بان فروعه ناشئة من جذرين احدهما كبير حاس متصل بعقدة كاسير بوس والاخر صغير محرك ليس له عقدة ولكنه يسير تحت عقدة الجذر الحاس ويتحد بالقسم الثالث الذي يتقد منها . فالقسم الاول والثاني اللذان ينشآن من الجذر الكبير حاسان فقط واما القسم الثالث الذي يتحد به الجذر الهرك فوظيفته الحركة والحس معاً

تنوزع فروع الجذر الكبير الحاس في جميع الاجزاء المقدمة والمقدمة الجانبية من الوجه والراس فتكسيها الحس العام الا جلد الجهة النكفية التي فروعها من الاعصاب الشوكية العنقية . ومن جملة الاجزاء المذكورة اعضاء الحس الخاص التي يحمل منها الحس العام بواسطة العصب الخامس وحسها الخاص بواسطة اعصابها الخاصة . وكذلك عضلات الوجه والفك السفلي تكتسب الحس العضلي بواسطة خيوط القسم العقدي من العصب الخامس التي تنوزع فيها ما عدا اعصابها المحركة الخاصة بها الناشئة من العصب الوجهي وتنوزع فروع من الجذر الصغير في عضلات المضغ وهي الصدغية والمضغية والجناحيتان وفي البطن المقدم من ذات البطنين والضرورية اللامية فتكتسب قوة حركتها منها . لانه قد شوهد في التجارب انه اذا تنبه القسم الثالث اي الفكي السفلي من العصب الخامس انقبضت جميع عضلات المضغ انقباضاً شديداً واذا قطع او هتك بناؤه انفلجت . وما يثبت ذلك ايضاً انه اذا انفلج العصب

الوجهي وبطلت حركة العضلات التي يتوزع هو فيها دامت حركة العضلات المضغية . وفي الفالج المذكور تبطل حركة العضلة المبوقة لان عصبها المحرك من الوجهي وتندوم اذا انفجحت العضلات المضغية . فيظهر من ذلك ان الخيوط التي تتوزع في العضلة المذكورة من الفرع الثاني للعصب الخامس حاسة كيفية خيوط الفرع المذكور على ان المسئلة لا تزال تحت الخلاف

واما الادلة على كون وظيفة فروع الجذر الكبير من العصب الخامس المحس فهي ان الفروع المذكورة تتوزع في الاجزاء الحاسة التي لا تقبل الانقباض العضلي وان حس بعض هذه الاجزاء شديد جداً وانها تنفك اذا فلع العصب او قطع وانه اذا تنبه جذعه او فروعه في المرض او في التجربة كانت نتيجة ذلك المآشديداً بلا تشنجات وانه يوجد مشابهة في البناء بين هذا القسم من العصب الخامس والجذر الخلفي من الاعصاب الشوكية

غير ان لفروع الجذر الكبير من العصب الخامس عملاً ظاهراً في حركة عضلات الوجه والراس والاجزاء الاخر التي تتوزع فيها ولو كانت هي مؤلفة من خيوط حاسة فقط . واما كيفية ذلك فهي : اولاً انها تكسب العضلات حساً بدونه لا يستطيع العقل ان يعرف وضعها وحالتها فلا يتاقي للارادة ان تعمل فيها . وربما كانت هذه هي الغاية المقصودة من الاستطراق الكثير بين فروع العصب الخامس والعصب الوجهي والعصب تحت اللسان واعصاب عضلات العين ولذلك اذا قطع العصب الخامس كانت حركة عضلات الوجه والراس بطيئة غير متقنة . ثانياً انها تحمل المحس من حيث حالة ووضع الجلد والاجزاء الاخر لكي يتمكن العقل من المعرفة اللازمة لاجل تنفيذ ما ربه . فانه اذا قطع العصب الخامس او فرعه تحت الحجاج بطلت او نقصت حركة الشفتين في تناول الطعام . وبناء على ذلك توهم العلامة السارشارلس بل ان حركة الشفة العليا في تناول الطعام موقوفة راساً على العصب تحت الحجاج لانه شاهد انه بعد قطع هذا العصب على الجانبين في حمار لم يمكنه بعد ذلك ان يتناول

الطعام بشفتيه بل كان يضغطها على الارض ويتناول الطعام بلسانه . ثم اعاد التجربة المعلم ما يوفشاهد ان الحيوان لم يتناول طعامه بعد ذلك بشفتيه ولكنه كان يستطيع ان يفتحها فظهر من ذلك انه فقد الحس لا الحركة كما توهم السارشارلس بل لانه لما فقد الحيوان الحس لم يشعر بالطعام الذي كان يمس شفتيه على انه كان قادراً ان يقبضه بهما . ثالثاً للعصب الخامس دخل جوهري في اعمال العضلات المنعكسة الموقوفة على تنبيهه . ولذلك اذا قطع لم يستطع بعد ذلك ان يحمل التأثيرات الى المراكز العصبية لكي تنعكس من هناك الى العضلات فاذا هُجَّ الملتئم لم ينطبق الجفنان واذا هُجَّ الانف لم يحدث عطاس واذا هُجَّ اللسان لم يفيض اللعاب خلافاً لما اذا كان العصب سليماً

والعصب الخامس عمل ايضاً في حركات الفرجية بواسطة فروعه الهدبية وبواسطة جذر العقدة العينية الطويل الذي هو فرع منه . فانه اذا قطع جذع قسمه العيني انقبضت الحديقة وانبسطت ودامت على احدى الحالتين بلا حركة ولو تعرضت للنور . واما السيب في العمل المذكور فمجهول الا انه لما كانت هذه النتائج تعقب هلاك العقدة العينية العليا من السمباتوي ربما كانت ناشئة عن اذي خيوط السمباتوي التي تتحد بجذع العصب الخامس عند عقدة كاسيربوس ثم تسير مع فروع قسمه العيني الى الفرجية

واله عمل ايضاً في اعضاء الحس الخاص لانه اذا قطع تاخذ القرنية في الظلام الى ان تبيض بالكليّة ويحدث التهاب دني في الملتئم والصلبة وباطن العين الى ان يفسد بناء جميع المقلة وتفقد او تنقص حاسة الشم وحاسة السمع وتفقد حاسة الذوق من مقدم اللسان وجانبيه حيث يتوزع الفرع اللساني وهو الذوقي من فروع القسم الفكي السفلي من العصب الخامس . على انه قد شوهد حديثاً مريض قُطع فيه العصب الخامس ودامت سلامة اعضاء الحس الخاص الا قسم اللسان الذي يتوزع فيه فرعه الذوقي

ويظهر من فقد حاسة الذوق ان وظيفة الفرع اللساني المذكور تتعلق

بهذه الحاسة ولعل تغذية مقدم اللسان وجانبيه لانتهم كما ينبغي ألا بواسطة هذا الفرع وسنعود الى هذه المسئلة في الكلام على وظائف العصب اللساني الباعوي .
واما من حيث نتائج قطع العصب الخامس او انفلاجه فانه بعد حدوث ذلك ببرهة قصيرة قد تنفذ جميع اعضاء الحواس اولا حسها العام الموقوف راسا على العصب الخامس وثانيا حسها الخاص الموقوف على اعصاب خاصة به غير العصب الخامس . ولا يعلل عن النتائج المذكورة الا بان للعصب الخامس عملا في تغذية اعضاء الحواس الخاصة فاذا قطع او هتك بناؤه فسدت تغذيتها ودثر بناؤها وبطلت وظيفتها

وقال ماجندي ولو نجت ان هلاك العين يكون اسرع بعد قطع جذع العصب الخامس عقيب تنوذه من عقدة كاسير بوس او بعد قطع القسم العيني مما اذا قطع بين الدماغ والعقدة المذكورة فيظهر من ذلك ان العمل في تغذية العين عائد الى خيوط العصب السميانوي التي تتحد بفروع العصب الخامس عند عقدة كاسير بوس وما بعدها لا الى خيوط العصب الخامس نفسه . ويؤيد هذا القول استئصال العقدة العنقية العليا السميانوية فانه يعقبه هلاك العين كما يعقب غالبا قطع العصب الخامس . غير انه يظهر من اتصال عقد سميانوية بجميع اقسام العصب الخامس عند منشأ الفروع التي تتوزع في اعضاء الحواس كاتصال العقدة العينية بالعصب العيني عند منشأ الاعصاب الهدية واتصال العقدة الوتدية الحنكية (عقدة ميكل) بالفكي العلوي عند منشأ فروعها اللانف واللاهة واتصال العقدة الاذنية بالفكي السفلي عند منشأ الخيوط للاذن الباطنة واتصال العقدة تحت الفك بالفرع اللساني ان للعصب السميانوي والعصب الخامس عملا مشتركا في تغذية اعضاء الحواس . ويؤيد ذلك التجارب وحوادث المرض اذ يقع نقص تغذية هذه الاعضاء عند اذى احد هذين العصبين

وظائف العصب الوجهي

العصب الوجهي ويقال له القسم الصلب من العصب السابع هو المحرك

لجميع عضلات الوجه والعضلة الجلدية إلا العضلات المضغية التي اعصابها المحركة من الخامس (صفحة ٢٦٢). ويتصل بعصب قديان فيرسل فروعاً للرافعة للماء والغضبية والعنق الأذنية فيتوزع في الشادة للطلبة. وتوزع فروع الطبلية في الركابية والراخية للطلبة وحبيلة الطبلي في اللسانية وفروعه التي تنشأ منه قبل وصوله إلى الوجه في عضلات الاذن الظاهرة والبطن الخلفي لذات البطنين والابرية اللامية. وهو العصب الوحيد المحرك لاكثر العضلات المذكورة وليس له وظيفة غير الحركة لانه اذا تهيج بقرب منشئه لم يحدث من ذلك الم خلافاً لفروعه ويعمل عن ذلك بكثرة اتصالاته مدة سيره باعصاب حاسة ينشأ الالم من خيوطها المتحدة بفروعه. والاتصالات المذكورة بالعصب الخامس بواسطة الاعصاب الحجربة وبالعصب الرئوي المعدي بواسطة فروع الاذني قبل خروج الوجهي من باطن الجمجمة

وما عدا عمل هذا العصب في الحركة على ما تقدم له عمل في الافراز (صفحة ٢١٨) لانه يرسل فروعاً للغدة تحت الفك والغدة النكفية يحمل بواسطتها التنبيه فيزيد افراز اللعاب. لانه اذا كُشِفَت الغدة تحت الفك مثلاً وقطع الحبل الطبلي شوهد ان تنبيه طرف هذا العصب البعيد بسيل كهربائي خفيف يحدث انتفاخ الغدة بالدم وزيادة افراز اللعاب. وعلى هذا تكون زيادة افراز اللعاب من الغدة تحت الفك عند تناول الطعام ناشئة من عمل منعكس مشترك بين فروع العصب الخامس واللساني البلعومي الموردة والحبل الطبلي الذي يصدر التنبيه من المركز العصبي الى الغدة المذكورة

اذا قطع العصب الوجهي او انفلج فقدت العضلات التي يتوزع فيها قوة الحركة وظهر خال في وظائف جميع اعضاء الحواس التي لانتم كما ينبغي الا اذا كان هذا العصب صحيحاً. لانه في فالح العصب الوجهي تكون العضلة المحيطة الجفنية فاقدة القوة فتبقى العين مفتوحة لسبب عمل العضلة الرافعة للجفن بدون ان يقاومها عمل العضلة المذكورة فيتعرض المتخمر للهواء والغبار على الدوام

وقد يمتد الاذى الى القرنية وتعطل وظيفة البصر. وكذلك قد تسيل الدموع على الوجه لسبب انفلاج الشادة لغضروفي الجفنين بحيث يتغير وضع النقطتين الدمعيتين فلا تستقبلان الدموع كما في الصحة. - وقد تعطل ايضاً وظيفة السمع لسبب فقد قوة عضلات الاذن الباطنة. وتنقص ايضاً حاسة الشم لسبب عدم امكان جذب الهواء الى اعلى الحفرتين الانفييتين حيث يتوزع العصب الشهي لان الاستنشاق لا يتم كما ينبغي الا اذا كان عمل عضلات الانف سليماً. وتنقص حاسة الذوق وقد تبطل بالكلية اذا كان سبب الفالج واقعا بين منشأ العصب الوجهي وخروج الحبل الطلي منه ولا يعمل عن ذلك الا بواسطة عمل الحبل الطلي في حركة العضلة اللسانية وما يجاورها من الباف اللسان وربما في حركة الابرية اللسانية على شكل ان حركة هذه العضلات التامة تتعلق بحاسة الذوق على ان كيفية العلاقة بين الامرين مجهولة

واذا فقدت عضلات الوجه قوتها بواسطة فالج العصب الوجهي تغيرت السحنة في الجانب المفلوج تغيراً خاصاً بالفالج المذكور فتجذب زاوية الفم الى الاسفل ويظهر ان نصف الفم المفلوج اطول من النصف الآخر وتبقى العين مفتوحة متخممة لا تنطبق لسبب عدم عمل الحبيطة الجفنية واذا نفخ الانسان او صفر لم يعمل الا النصف الصحيح من الفم والتخد الواحد دون الآخر وهكذا في المص والرضاعة واما في المضغ فيستقر الطعام بين التخد والثلة في الجانب المصاب لسبب عدم عمل العضلة المبوقة التي عصبها المحرك من الوجهي وعصبها الخامس من الخامس

ثم ان العصب الوجهي الذي يتوقف عليه حركة العضلات التي تشعر بالانفعالات النفسانية كالحزن والفرح والغضب وغيرها لا يعمل وحده بلا مشاركة العصب الخامس بل تحمّل اولاً معرفة حالة كل عضلة ووضعها الى الدماغ بواسطة العصب المذكور ثم ترسل الاندفاعات المحركة الى العضلات بواسطة العصب الوجهي ولذلك كان توزع العصب الخامس في عضلات

الوجه بواسطة اتصالاته الكثيرة بالعصب الوجهي اشد جداً من توزع الالياف الحاسة في عضلات غير هذا القسم

وظائف العصب اللساني البلعومي

العصب اللساني البلعومي (شكل ١٥١) قسم من اقسام العصب الثامن الثلاثة والقسمان الاخران هما الرئوي المعدي والشوكي الاضافي . وهذا التقسيم غير موافق بل الاولى ان بعد كل من هذه الاقسام عصباً قائماً بنفسه على ان بعض فروع اللساني البلعومي والرئوي المعدي تتركب وتوزع معاً بحيث يستعمل فصلها بعضها عن بعض بناءً ووظيفة

الظاهر ان العصب اللساني البلعومي يرسل خيوطاً بواسطة فرعه الطويل الذي هو عصب يعقوب الى الكوة البيضية والكوة المستديرة وبوق اوستاكيوس ويرسل ايضاً خيوطاً الى الضفيرة السبانية وخيوطاً اخرى بواسطة العصب الحنجري الى عقدة ميكل وهي الوندبة الحنكية . ويتواصل داخل الحنجمة او خارجها بالرئوي المعدي ثم اذا نفذ منها بالسبباني ويرفع ذات البطنين من الوجهي وبالعصب الشوكي الاضافي ثم ينقسم الى قسمين عظيمين اسمه ماخوذ منها يتوزعان في الغشاء المخاطي لموخر وجانبي القسم العلوي من البلعوم وفي بوق اوستاكيوس وقوس اللهاة واللوزتين وغشائها المخاطي وفي الخط المتوسط من اللسان الى الثقب الاعور والى قرب الراس من الجانبين والاسفل

وقد ترجح من التجارب ان العصب اللساني البلعومي مؤلف من الياف المحس العام والياف حاسة الذوق وبعض الياف محركة ناشئة من الرئوي المعدي او الشوكي الاضافي . والنتائج التي ظهرت من التجارب المذكورة هي : اولاً انه يحدث ألم عند تهيج العصب ولا سيما فرعه البلعومي . ثانياً اذا تنبه اعلى منشأ القسم البلعومي او تنبهت الفروع البلعومية حدثت حركات عضلية في البلعوم واسفل الوجه . واذا قطع حدثت الحركات المذكورة عند تنبيه القسم العلوي او الحنجري ولم تحدث عند تنبيه القسم السفلي المتصل بالعضلات ولذلك

كانت هذه الحركات ناشئة عن تأثير منعكس من المراكز العصبية الى العضلات بواسطة اعصاب اخر. ثالثا اذا توقفت وظائف الدماغ والنخاع المستطيل بواسطة تسميم الحيوان بالحمض البروسيك ونبه العصب اللساني البلعومي قبل ان نتحدث به فروع الرئوي المعدي لم تحدث حركة في عضلات البلعوم وغيرها التي تتوزع فروعها فيها ولكن اذا نبه الفرع البلعومي من الرئوي المعدي او العصب اللساني البلعومي بعد ان نتصل به الفروع الاستطراقية المذكورة حدثت حركات شديدة في جميع العضلات البلعومية وفي القسم العلوي من المري فبناء على ما تقدم يظهر ان الحركة التي تنشأ من العصب اللساني البلعومي عائدة الى خيوط الرئوي المعدي او الشوكي الاضافي المتصلة به او الى التأثيرات التي ينقلها هو الى النخاع المستطيل ثم تنعكس من هناك الى العضلات بواسطة اعصاب محركة من الرئوي المعدي والشوكي الاضافي والوجهي . وعلى الكيفية المذكورة بهيم العصب اللساني البلعومي حركة عضلات الازرداد بواسطة النخاع المستطيل فهو العصب الرئيسي المورد اي الحاس الذي ينشأ هذه الاعمال على انه تشترك معه اعصاب اخرى في ذلك لان المعلم ريد قد اثبت من التجارب ان الازرداد بدوم ولو قطع العصبان اللسانيان البلعوميان

وعلى ذلك يظهر ان لهذا العصب وظيفتين وهما انه عصب الحس العام للاجزاء التي يتوزع فيها والعصب المورد الذي تحمل التأثيرات بواسطة ثم تنعكس الى العضلات المجاورة . وله وظيفة ثالثة معتبرة وهي انه العصب الذوقي في جميع اجزاء اللسان التي يتوزع فيها . لانه بعد الجذال الطويل في اي العصبيين هو الذوقي هو الفرع اللساني من الخامس او الفرع اللساني من اللساني البلعومي قد ترجح ان كليهما متعلقان بهذه الوظيفة . فانه قد ثبت من التجارب والملاحظات الكثيرة انه اذا قطع او انفج جذع العصب الخامس او فرعه اللساني فقدت حاسة الذوق بالكلية من السطح العلوي لتقدم اللسان وجانبه وبقيت سليمة في موخره وجانبه المؤخرين واللهاة التي يتوزع فيها العصب اللساني البلعومي . ومن جملة

ذلك انه عند نزع قسم من الفك السفلي في امرأة في احد المستشفيات الانكليزية قطع الفرع اللساني الايسر من العصب الخامس ففقدت المرأة الحس العام وحاسة الذوق في راس اللسان ومقدم نصفه الايسر على انها داما سليمين في ما بقي من اللسان حيث يتوزع الفرع اللساني من العصب البلعومي

وانهم قلنتين الذوق في ثلاثين تلميذاً فرأى ان اوضح هذه الحاسة كانت في قاعدة اللسان الى الثقب الاعور وفي خطوط متفرجة منه الى كل من جانبيه وفي القوسين اللوبيتين الخلفيتين الى لسان الزمار وفي اللوزتين والقسم العلوي من البلعوم المشرف على جذر اللسان ولا يخفى ان هذه الاجزاء هي المجلس الذي يتوزع فيه العصب اللساني البلعومي. ولم تظهر حاسة الذوق في اكثر التلاميذ في مقدم ظهر اللسان وقسمه المقدم السفلي اللذين يتوزع فيهما الفرع اللساني من الخامس وحده. على انه ولو كان ذلك صحيحاً في عامة البشر يظهر ان الفرع اللساني من الخامس مشارك للساني البلعومي في حاسة الذوق من ان للبعض حاسة الذوق في مقدم اللسان وسطحه العلوي

وظائف العصب الرئوي المعدي

يسمى هذا العصب احباً بالثائه ويختلف عن بقية الاعصاب الجمعية والشوكية بكثرة الاجزاء التي يتوزع فيها وكثرة الوظائف المتعلقة به اما بواسطة خيوطه الخاصة به او بواسطة الخيوط الممتزجة به الناشئة من اعصاب اخر اما الاجزاء التي يتوزع فيها فهي اولاً قسم عظيم من غشاء البلعوم المخاطي وجميع عضلات البلعوم التي تتوزع فيها فروع البلعومية التي تدخل في تكوين الصغيرة البلعومية. ثانياً الغشاء المخاطي الذي يغطي الوجه السفلي من لسان الزمار والزمار ومعظم الحنجرة والعضلة الخلفية الدرقية التي يتوزع فيها العصب الحنجري العلوي. ثالثاً غشاء القصبة المخاطي والياها العضلية واسفل البلعوم والحنجرة وجميع عضلات الحنجرة التي يتوزع فيها العصب الحنجري السفلي الا الخلفية الدرقية رابعاً غشاء المريء المخاطي وطبقتة العضلية التي تتوزع فيها فروع المرئية. خامساً

تنوزع فروعهُ القلبية في القلب والشرابين الكبيرة وضميرناه الرئويتان المقدمة والخلفية في الرئتين وفروعهُ الانتهاءية في المعدة وتمتد منه فروع الى الكبد والطحال ايضا

تألف العصب الرئوي المعدي من الياف محركة وحاسة وعندية^(١) خاصة به تختلط بها خيوط من السمبانوني والشوكي الاضافي والاعصاب العنقية وربما ايضا من اللساني البلعومي والوجهي. وقد ظهر من تجارب المعلم ريد في الكلاب ان وظائفه على ما ياتي . اولاً ان الفرع البلعومي هو المحرك الرئيسي او الوحيد للبلعوم واللاهة الا ان بعض اليافه المحركة ناشئة من العصب الشوكي الاضافي . ثانياً العصب المخجري السفلي (وهو الراجع) هو المحرك للحجرة لانه اذا نبه حدثت حركات شديدة في الغضروفين الطرجهايين ولكن اذا نبه العصب المخجري العلوي لم يحدث حركة في العضلات المرتبطة بالغضروفين المذكورين وانما تنقبض العضلة الخلفية الدرقية . ثالثاً معظم العصب المخجري العلوي حاس لانه اذا قطع بقيت حركة المزمار سليمة ولكنه يفقد الحس ومعظم العصب المخجري السفلي محرك لانه اذا قطع بطلت حركة المزمار من غير ان ينقص حس غشائه المخاطي . رابعاً حركات المري موقوفة على الياف محركة من العصب الرئوي المعدي والمرجح انها تهيج بواسطة التأثيرات الحادثة في الياف العصب المذكور الحاسة لانه اذا تنبه جذعه تهيجت حركات في المري وتمتد على القسم القلبي من المعدة واذا قطع الجذع انفلج المري وندد بالطعام . خامساً الفروع القلبية من العصب الرئوي المعدي هي من جملة السبل التي تجري فيها تأثيرات الاعضاء المركزية والانفعالات النفسانية الى القلب . سادساً الفروع الرئوية هي الجاري الرئيسية التي تحمل بواسطتها الى النخاع المستطيل التأثيرات الحادثة في غشاء الرئتين المخاطي التي تهيج التنفس ولم يستطع المعلم ريد ان يحقق هل تتضمن الفروع المذكورة اليافاً محركة او لا

(١) للعصب الرئوي المعدي عقدتان خاصتان به يظهران فيه قرب الثقب الوداجي

وما تقدم يظهر ما للعصب الرئوي المعدي من العمل في وظائف الاعضاء التي يرسل فروعاً اليها وتفصيل ذلك على ما يأتي :

١ . حركات البلعوم في الازدراء من العمل المنعكس فانه اذا فعل تنبيه الطعام في خيوط العصب اللساني البلعومي وخيوط المخبري العلوي التي تتوزع في البلعوم حبل التنبيه المذكور الى التفاع المستطيل وانعكس من هناك على الخصوص بواسطة الرئوي المعدي الى عضلات البلعوم

٢ . الخيوط الحاسة التي تنشأ من الرئوي المعدي وتتوزع في المزمار تكسبه حساً شديداً فيحافظ على منع دخول اجسام غريبة او غازات غير صالحة للتنفس لانه اذا مس شيء من ذلك الغشاء المخاطي حبل التنبيه بواسطة خيوط الفرع المخبري العلوي الى التفاع المستطيل وانعكس من هناك الى خيوط العصب الراجع اي المخبري السفلي فيحدث من ذلك انقباض العضلات التي تسد المزمار . ولهذا بن الفرعين المذكورين من الرئوي المعدي مشاركة ايضاً في احداث الصوت ونظيره فان المخبري السفلي يضبط انقباض العضلات الذي تتوقف عليه درجة توتر الحبال الصوتية والمخبري العلوي يحيل الى العقل الحس من حيث حالة العضلات المذكورة لكي يتمكن من العمل فيها . ولها مشاركة ايضاً في اتساع المزمار وانقباضه في الشهيق والزفير ولا سيما في السعال وغيره من الاعمال الزفيرية العنيفة (صفحة ١٤٦)

٣ . للعصين الرئويين المعدين دخل عظيم في التنفس لسبب ما ذكر من عملها في حس الخجرة وحركتها العضلية ولا سباب اخر ايضاً ولذلك يتسبب الموت غالباً عن قطعها . لانه اذا قُطع العصبان بطوء التنفس في الحال وتناقص عدد التنفسات الى نحو نصف الكمية الاعتيادية وربما كان ذلك ناشئاً عن انها الحاملان الرئيسيان لتاثير ضرورة التنفس الى التفاع المستطيل . ولا ينقطع التنفس لان التاثير المذكور يحيل الى التفاع المستطيل بواسطة الاعصاب الحاسة التي تتوزع في جميع الاجزاء التي يجري فيها الدم الناقص التطهير (انظر صفحة ٢٤٥)

وإذا قطع العصبان أو فرعاها الراجعان في الحيوانات الحديثة السن كانت النتيجة غالباً الموت السريع خلافاً للحيوانات المتقدمة في السن التي لا تموت ضرورةً وإذا ماتت كان الموت بطيئاً . وربما كان السبب في ذلك أنه لما كانت غضاريف الخنجر في صغار الحيوانات لينة انطبق المزمار بواسطة ضغط الهواء في الشهيق واختنقت الحيوانات ما لم تفتح القصبة فتتحا اصطناعياً . وأما في الحيوانات القديمة فلما كان الغضروفان الطرجهاليان صليين بارزين منعاً احكام طبق المزمار بواسطة ضغط الهواء فيبقى قسمه الخلفي مفتوحاً ولو انفجحت جميع العضلات فيتمكن الحيوان من التنفس على ان ضيق الفتحة يزيد العسر في المحافظة على الحياة . ثم بعد الموت البطيء المذكور تشاهد الرئتان محفنتين بالدم وشعبها مشحونة بسائل دموي مزبد ومخاط حتى أنه ربما كانت هذه التغيرات سبباً للموت . والحاصل سبب الموت عند قطع العصبين الرئويين المعديين في الحيوانات الحديثة هو انطباق المزمار الميكانيكي الناتج عن انغلاق عضلاته . وسبب الموت البطيء هو احتقان الرئتين الناشئ عن نقص كمية الهواء الداخلة وفالج الاوعية الدموية ودخول مواد غريبة الى الشعب . لأنه اذا نقصت كمية الهواء وزادت كمية الحامض الكربونيك في الخلايا الهوائية والاوعية الشعرية الرئوية تاخر سير الدم في الرئتين فينتج من ذلك احتقانها وانهاهما وكذلك اذا انفجحت الاوعية الدموية واحتقن الدم فيها . واذا فقد المزمار حسه دخلت افرازات الفم والحلق منه الى الشعب بدون معارضة

٤ . اما عمل العصبين الرئويين المعديين في حركة المري والمعدة وافراز السائل المعدي وحاسة الجوع والامتصاص المعدي وحركة القلب فقد سبق الكلام عليها في الفصول السابقة

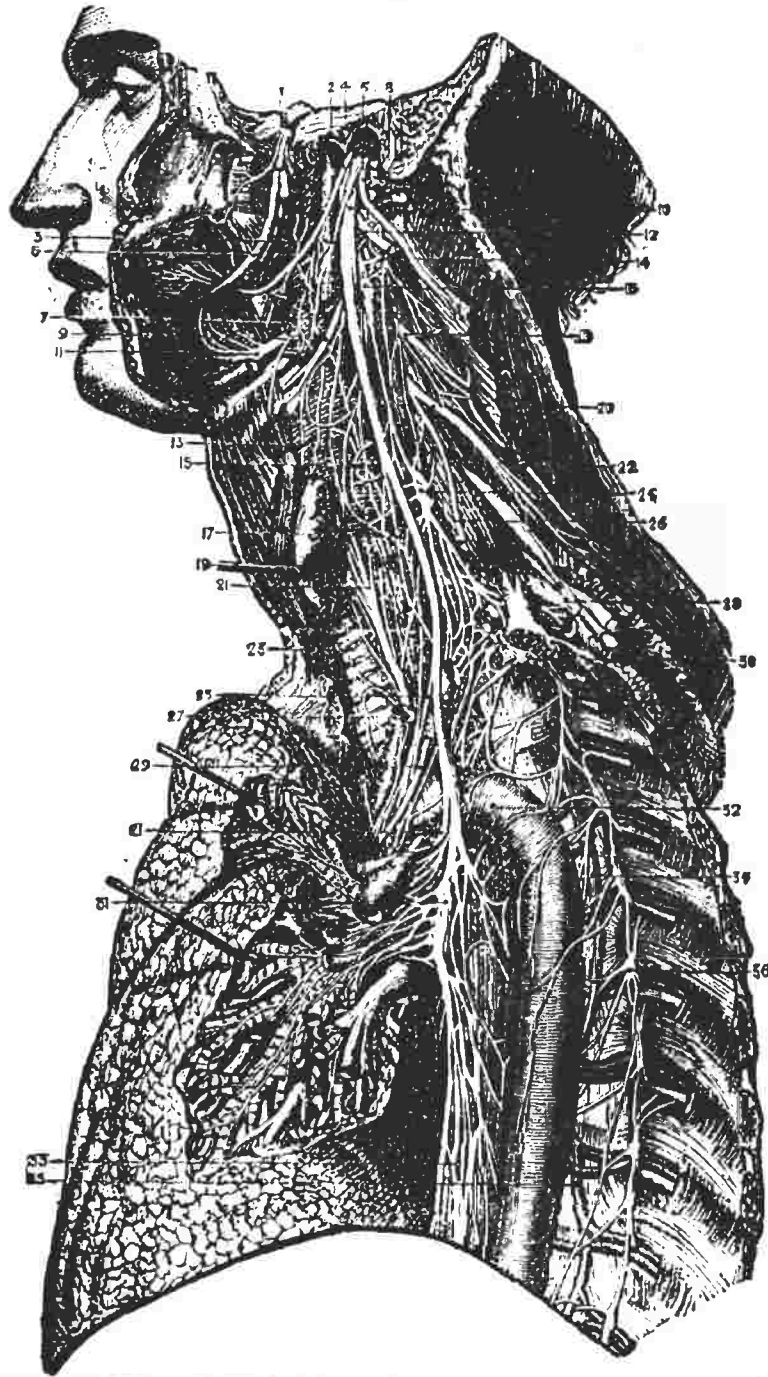
وظائف العصب الشوكي الاضافي

نقدم ان للعصب الرئوي المعدي خيوطاً محرّكة خاصة به من منشئها . وربما كان هذا القول صحيحاً الا أنه قد ذهب بعض الفسيولوجيين الى ان

معظم الحبلوط المذكورة او جميعها ناشئ من العصب الرئوي المعدي رأساً بل
من الشوكي الاضافي

العصب الشوكي الاضافي مؤلف من جزءين احدهما اضافي للرئوي المعدي

شكل ١٥١



ش ١٥١ . العصب الثامن وفروعه في الجانب الايسر . ١ الفكي السفلي من الخامس .

والاخر شوكي يتوزع في العضلات القصية الحلمية والمربعة المنخرقة. والجزء الشوكي منها هو الرئيسي ويظهر ان نالينه يكاد يكون من الياف محركة فقط على انه اذا نيه حدث من ذلك الم. ولذلك يرجح ان الجزء الاضافي الذي يتعد بمذع الرئوي المعدي اعلى منشأ الفرع البلعومي من العصب المذكور هو محرك ايضا كاجزاء الشوكي وان بعض الياف الرئوي المعدي المحركة ناشئة من الجزء الاضافي للعصب الشوكي الاضافي. ثم لما كان للعصب الرئوي المعدي عقدة اعلى نقطة اتحاد الجزء الاضافي به ربما كان في ذلك مشابهة بين هذين العصبين والاعصاب الشوكية التي لكل منها جذران مقدم وخلفي احدهما محرك والآخر حاس. وبناء على ذلك ذهب ارنولد وغيره من المتأخرين الى ان الجزء الاضافي جذر محرك للرئوي المعدي بمنزلة الجذر المتقدم للاعصاب الشوكية خلافا لقول عامة الفيسيولوجيين على انه من المرجح ان بعض الياف الرئوي المعدي المحركة ناشئة من الجزء الاضافي والبعض الآخر اصلي. لانه قد ظهر من التجارب انه اذا نيه الجزء الاضافي داخل الحنجمة حدثت حركات تشنجية في بعض عضلات الحنجرة التي اعصابها بحسب الظاهر من الرئوي المعدي كما تقدم. وقال المعلم فروليك ان الجزء الاضافي في الشمباتري وهو نوع من طائفة الفرود لا يتعد بالرئوي المعدي بل يذهب راسا الى الحنجرة

والحاصل ان جذور الشوكي الاضافي السفلى التي تنشأ من الحبل الشوكي وتوزع في القصية الحلمية والمربعة المنخرقة مؤلفة من الياف محركة وان الجذور

- 2 الشريان السباتي الباطن . 3 العصب الرئوي المعدي . 4 اللسان البلعومي . 5 الذوقي من الخامس . 6 الشوكي الاضافي . 10 الرئوي المعدي . 11 العصب تحت اللسان . 13 الحنجري الباطن . 14 العنقي الاول . 15 الحنجري الظاهر . 16 العقدة السمبانونية العنقية العليا . 17 الضفيرة الحنجرية . 18 العنقي الثاني . 19 الجسم الدرقي . 20 العنقي الثالث . 21 الحنجري الرابع . 23 القصبة . 24 العقدة العنقية المتوسطة . 25 القلبي المتوسط . 28 الضفيرة العضدية . 31 الضفيرة الرئوية الخلفية . 33 فروع مرتبة . 36 عقد سمبانونية ظهرية

العليا التي تنشأ من النخاع المستطيل ونجد بالرئوي المعدي بعضها حاس وبعضها محرك ومن المحقق ان القسم الاضافي لا يرسل جميع الفروع المحركة التي يتضمنها الرئوي المعدي

وظائف العصب تحت اللسان

هو العصب التاسع او الثاني عشر ويقال له المحرك اللسان وتعلق وظائفه على الخصوص بالعضلات المرتبطة بالعظم اللامي وعضلات اللسان . له فرع نازل هو التاسع النازل يتوزع في العضلة القصية اللامية والقصية الدرقية والكتفية اللامية وفرع خاص يتوزع في الدرقية اللامية وفروع لسانية تتوزع في الذقنية اللامية والابرية اللسانية واللامية اللسانية والذقنية اللامية اللسانية واللسانية . وتذهب منه فروع ايضا الى الغدة تحت الفك

واما وظيفته فيظهر انها خاصة بالحركة فقط . لانه اذا نبت تشنجت جميع العضلات المذكورة آنفاً واذا انفجحت بطلت حركتها . غير ان نتائج فالج احد العصيين تحت اللسان لا تظهر ظهوراً واضحاً في اللسان لان في الهيميليجيا ابي الفالج النصفي اذا تعطلت وظيفة العصب تحت اللسان في الجانب المصاب كثيراً ما لا يشاهد اذني انحراف عند مده نحو المقدم . وربما السبب في ذلك انه لما كان اللسان مندجاً كثيراً وكان اندغام عضلاته في كل من الجانبين موازياً للخط المتوسط امكنها ان تدفعه الى المقدم بالاستقامة او تحوله الى كل من الجانبين

وظائف الاعصاب الشوكية

قد سبق الكلام على هذه الاعصاب (صفحة ٢٢٠) وخلاصة الامران الجذور المقدمة مكونة من الياف محركة فقط والجذور الخلفية من الياف حاسة فقط . ثم اذا اتحدت الجذور المذكورة بعد مجاوزتها للعقد صارت اعصاباً مزوجة تتضمن ايضاً خيوطاً سمبانونية . واما وظائف عقد الاعصاب الشوكية فلا تزال مجهولة وقد تقدم مذهب المعلم كوليكر فيها (صفحة ٢٢١) ولا يظهر

انها مراكز عصبية يتم بواسطتها شيء من الاعمال المنعكسة المعروفة لانه اذا قطعت الجذور الخلفية بين العقد والحبل الشوكي بطلت الحركات المنعكسة

وظائف العصب السمباتوي

سمي هذا العصب بالسمباتوي بناء على مذهب الفيسيولوجيين المتقدمين انه الوساطة التي تتم بها السمباتيات اي الاشتراكات في العمل المرضي بين الاعضاء البعيدة . وسي ايضا عصب الحياة الالية بناء على انه العامل العصبي الوحيد في الاعمال الالية . وسيظهر من الكلام الآتي خطأ التسميتين

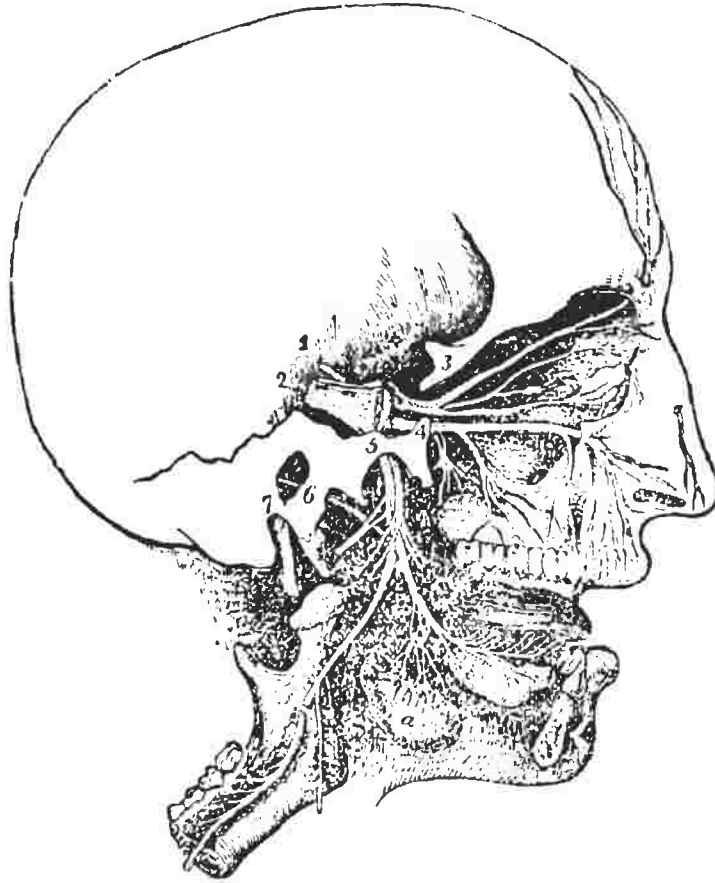
نقدم الكلام على الاختلافات العامة بين الياف الاعصاب الدماغية الشوكية والاعصاب السمباتوية (صفحة ٢١٢) غير ان الاختلاف المذكور في البناء ليس ثابتا او كبيرا بحيث يمكن الحكم في اختلاف الوظيفة من اختلاف بناء الالياف . ولذلك يرجح ان وظيفة الالياف في اتصال التأثيرات واحدة في كلا المجموعين وان الاختلاف بينهما في كيفية العمل متعلق بكثرة المراكز العصبية السمباتوية وانفصالها اذ تنصل عند او مراكز عصبية بالياف السمباتوي مدة سيرها

يقسم المجموع السمباتوي الى قسمين رئيسيين كل منهما مؤلف من عقد والياف موصلة . القسم الاول يشمل العقد الموضوعة على اجزاء الاعصاب الدماغية والشوكية او فروعها وهي عقدة كاسيريوس الموضوعة على الجذع الخامس للعصب الخامس الدماغى (ش ١٥٢) وعقدتا العصب اللسانى البلعوى وعقدتا العصب الرئوى المعدي والعقد الموضوعة على الجذور الخلفية او الحاسة من الاعصاب الشوكية (ش ١٤١)

والقسم الثانى يشمل سلسلة العقد المزدوجة وفروعها (ش ١٥١) الموضوعة الى مقدم العمود الفقري والمنتهية من باطن الجمجمة وقاعدتها الى العصبين ويشمل ايضا الصفائر السمباتوية المحشوية وعقدتها كالضفيرة القلبية والشمسية

والكلوية والخثالية . ومن هذا القسم ايضاً العقد الموضوعة بجوار الراس والعنق وهي العينية والاذنية والوتدية الحنكية والعقدة تحت الفك (ش ١٥٢)

شكل ١٥٢



ويظهر ان بناء جميع هذه العقد متشابه في الصفات الجوهرية لانها جميعها تنضج اولاً اليافاً عصبية تختلفها ثانياً اليافاً عصبية تنشأ منها ثالثاً جسيمات

ش ١٥٢ . فروع العصب الخامس . ١ جذره الصغير . ٢ جذره الكبير السائر الى عقدة كاسبريوس . ٣ هذا الرقم موضوع على العظم فوق العصب العيني المنقسم الى فوق الحاجب والدمعي والانفي الذي يتصل بالعقدة العينية . ٤ هذا الرقم موضوع على العظم قرب الثقب المستدير ويدل على العصب الفكي العلوي المتصل بالعقدة الوتدية الحنكية ويسير الى الثقب تحت الحاجب . ٥ هذا الرقم موضوع على العظم اعلى الثقب البيضي ويدل على العصب الفكي السفلي الذي يرسل فروعاً للاذن والعضلات ثم السني السفلي للفك السفلي والذوقي للسان . ٦ الغدة تحت الفك والعقدة تحت الفك موضوعة اعلاها ومنصلة بالعصب الذوقي . ٧ الحبل الطولي . ٧ العصب الوجهي النافذ من الثقب الابري الحلي

عصبية تنشأ^١ منها الالياف المذكورة رابعاً جسيمات اخر يظمرانها سائبة . واما في جذع السمبائوي والفروع الناشئة منه فتشاهد اولاً الياف ناشئة من عقد^٢ الخاصة به ثانياً الياف ناشئة من عقد الاعصاب الدماغية والشوكية ثالثاً الياف ناشئة من الدماغ والحبل الشوكي وسائرة مع جذور اعصابها ويظهر ان الحبل الشوكي منشأ عظيم لالياف العصب السمبائوي

واما سير الخيوط السمبائية فعلى الوجه الآتي . بعض الخيوط التي تنشأ^٣ من العقد الموضوعة على الاعصاب الدماغية قد تسير نحو الدماغ لانه يشاهد في اجزاء الاعصاب بين العقد والدماغ خيوط دقيقة شبيهة بخيوط السمبائوي على انها قد تكون سائرة من الدماغ الى العقد . ولذلك يرجح ان معظم الخيوط الناشئة من العقد المذكورة تسير الى الانسجة والاعضاء وان بعضها مصدره وبعضها موردة بحيث تكون كل عقدة مع الخيوط الناشئة منها مجموعاً عصبياً خاصاً بالجزء الذي تتوزع فيه فروعها . كالعقدة العينية واعصابها الهدبية مثلاً فانها متصلة بالدماغ وبقية المجموع السمبائوي بواسطة فروع العصب الثالث والخامس وفروع سمبائية تكون جذورها على ان لها خيوطاً خاصة بها تعمل في العضلة الهدبية والقرنية

والخيوط التي تنشأ^٤ في العقد الشوكية يظهر ان بعضها يسير الى الفروع الخلفية من الاعصاب الشوكية وتتوزع معها . والبعض الاخر يسير في الفروع التي تتواصل بواسطتها الاعصاب الشوكية باجذاع السمبائوي ثم تدخل السمبائوي وتتوزع مع فروعها في الاحشاء . ويصاحبها بعض الياف عصبية دماغية شوكية تخترق العقد اولاً ثم تسير الى السمبائوي

والخيوط التي تنشأ^٥ من عقد السمبائوي نفسها يذهب راساً الى الاحشاء والبعض الاخر يسير في الفروع الاستطراقية بين السمبائوي والاعصاب الشوكية ونذهب مع الفروع الشوكية وتتوزع في الاجزاء التي تتوزع فيها الفروع المذكورة وعلى ذلك يقع تبادل بين جميع الاعصاب الشوكية والاجذاع السمبائية

بواسطة الفروع الاستطراقية المذكورة التي نسي غالباً جذور العصب السمباتوي
 او اصوله . لجميع العقد ايضاً الموضوعه على الاعصاب الدماغية جذور مولفه
 من خيوط خاصة بها و خيوط ناشئة من الاعصاب الدماغية . ولذلك يرجح
 ان جميع الاعصاب السمباتوية تتضمن اليافاً من الاعصاب الدماغية او الشوكية
 غير انه تغلب الالياف السمباتوية في الاعصاب الناشئة من العقد السمباتوية
 وتغلب الالياف الدماغية الشوكية في الاعصاب الناشئة من الدماغ والحبل
 الشوكي . هذا ويتعسر جداً وربما يستحيل معرفة منشأ الالياف من مجرد النظر
 الى بنائها ولو كانت الالياف الانبوية البيضاء الكبيرة مميزة للاعصاب
 الدماغية الشوكية والالياف الدقيقة الباهتة الهلامية مميزة للاعصاب السمباتوية
 فانه كثيراً ما يقع الاشتباه بينهما ويصعب الحكم في منشأها

واما وظائف العصب السمباتوي فلا تنزل في غاية الاهم . غير انه لا بد
 من ذكر ما توصل اليه الفيسيولوجيون في هذا البحث وهو :

اولاً ان الالياف العصبية السمباتوية موصلات للتاثيرات كالياف
 المجموع الدماغية الشوكية وان المراكز العقدية توصل وتنقل التاثيرات
 كالمراكز الدماغية الشوكية . وهذه الصفة في اتصال التاثيرات ظاهرة في
 الامراض الاعتيادية كما اذا نالم احد الاحشاء الذي لا يشعر بوجوده مطلقاً
 قبل حدوث المرض فيه او كما اذا زاد او نقص عمل بعض الاعضاء بواسطة
 حالة العقل لانه في جميع ذلك لا بد من حمل التاثيرات بين الاجزاء
 المذكورة والحبل الشوكي والدماغ . وقد ظهر ايضاً من التجارب ان تنبيه العقد
 السمباتوية واعصابها يحدث المأ ويهيج حركات في الاعضاء العضلية التي
 اعصابها من الجزء المنبه . غير انه من المحتمل ان حمل التاثيرات المذكورة يتم
 بواسطة الالياف الدماغية الشوكية المختلطة بالاعصاب السمباتوية وان العقد
 تفعل في كيفية الاتصال لانه لا تتقل بواسطة فروع السمباتوي وعقده الآ
 التاثيرات الشديدة من اصلها والتي تشد بواسطة تهيج مرضي في الاعصاب

او العقد . فيظهر ان قوة التأثيرات الاعبيادية تتبدد وتنتهي في العقد ما لم تكن شديدة فتتجاوزها وتنتقل الى غيرها وما يؤيد هذا القول انه اذا اخترقت الالياف الدماغية الشوكية عقداً سمبائية كان عملها بطيئاً ومنفوقاً خلافاً لما اذا كانت خالية من العلاقة المذكورة . فان الفرجية مثلاً التي فرعها المحرك من العصب الثالث الذي يخترق اولاً العقدة العينية لا تنقبض دائماً عند تنبيه العصب المذكور اذ تنقبض جميع العضلات الاخر التي يتوزع فيها هذا العصب . وكذلك اذا انقبضت جميع العضلات التي يتوزع فيها العصب الوجهي عند تنبيه جذعه لا تنقبض الرافعة للهاة والغلصية المفردة لان فروعها تسير اولاً في العقدة الوتدية الحنكية . ولا يعال عن ذلك الا تخميناً بان التأثيرات العقلية او التأثيرات الحادثة بواسطة التنبيه الاصطناعي لا توصل حالاً بواسطة الالياف التي تخترق العقد كما يشاهد في الالياف التي لا تتعلق بها بل تتبدد في جسيمات العقد واليافها وتنتهي بدون ان تصل الى العضلات اذا كانت الالياف مصدرة او الى الحبل الشوكي والدماغ اذا كانت الالياف موردة

فيمتدح ما تقدم ان الاتصال سواء كان بواسطة الالياف العصبية السمبائية الخاصة او بواسطة الالياف الدماغية الشوكية المزوجة بها التي تخترق عقدها هو بطيء ويرجح ان بطوئه عائد الى العقد لا الى الالياف . ولذلك اذا انتهت عقدة من العقد الموضوعة على عصب سمبائي لا تحدث حركات في الجزء الذي تذهب اليه اليافها حالاً ولا يشعر بالآ بعد التنبيه المتكرر او الى ان يصير تنبيه الالياف والعقد مرضياً . ولا يختلف نواحيس اتصال التأثيرات في المجموع السمبائي عن المجموع الدماغية الشوكية الا في ما ذكر

ولا يختلف عمل العقد السمبائية عن عمل بقية المراكز العصبية الذي مر ذكره (صفحة ٢٢٢) فان كل عقدة مع اليافها الموردة والمصدرة بمنزلة مجموع عصبي بسيط تحدث فيه جميع الاعمال العصبية التي لا تتعلق بالعقل . وسنذكر الآن عمل العقد باعتبار الوظائف التي تحدث في الاعضاء المنعقدة بالمجموع

السمياتوي وحده أو بمشاركة المجموع الدماغي الشوكي له
الاعمال التي يؤثر فيها المجموع السمياتوي بحسب الظاهر في الحركة غير
الاختيارية والافراز والتغذية

اما الحركة فكثير منها يحدث على نوع غير اختياري في الاجزاء التي
اعصابها من المحور الدماغي الشوكي كالتنفس وغيره من الحركات الشوكية
المنعكسة واما الاجزاء التي معظم اعصابها من السمياتوي فلا تقبل غالباً نوعاً
من الحركة الا ما كان غير اختياري واذا عمل العقل فيها فلا يتم ذلك الا
بواسطة انفعال نفسي شديد كالغضب والفرح والغم والقلب والمعدة والامعاء
امثلة على ما ذكر لانه مع ان اكثر اعصاب القلب والمعدة من العصبين الرئويين
المعديين ربما كانت من عقدها ولذلك تُعدّ من باب الالياف السمياتوية

اذا فصلت الاجزاء التي اعصابها الحركة سمياتوية عن بقية المجموع
السمياتوي واُخرجت من الجسد بقيت تحرك حركة ضعيفة. فاذا اخرج القلب
مثلاً من الجسد دامت نبضاته دقيقة او دقيقتين في الحيوانات ذوات الثدي
وبضع ساعات في الزحافة والحيوانات التي تعيش في الهواء والماء وكذلك
حركة الامعاء الدودية. فيظهر من ذلك ان لحركة الاعضاء التي اعصابها من
السمياتوي بعض الغنى عن الدماغ والحبل الشوكي

ويظهر ان الحركات غير الاختيارية الناشئة عن المنبهات التي تعمل بواسطة
العقد منتظمة كالحركات الطبيعية واما الحركات الناشئة عن تنبيه الاعصاب
التي ليس لها عقد فتشبهية غير منتظمة. وربما كانت النتيجة من ذلك انه في الحالة
الطبيعية تفعل المنبهات الطبيعية في الاعصاب الحاسة فيعمل التأثير بواسطتها
الى العقد المذكورة ثم ينعكس من هناك بواسطة الاعصاب المصدرة الى العضلات
غير الاختيارية. وكما ان عضلات التنفس تعمل عملها المنتظم المتساوي بواسطة
قوة النخاع المستطيل العاكسة والمركبة على الخصوص كذلك ربما كان عمل
القلب والمعدة والامعاء عائداً الى عقدها الخاصة بها. وما يحدث من تنبيه عقد

السبب انوي واعصابها يحدث من تنبيه التخاص المستطيل واعصابه التي تنوزع في العضلات التنفسية لانه اذا تنبعت راساً هذه الاعصاب او التخاص نفسه كانت الحركات الناشئة عن ذلك تشجية غير مرتبة ولكن اذا تنبه التخاص بواسطة عصب داخل كما اذا تعرض الجلد للبرد فجأة انعكست التأثيرات واحداثت حركات مركبة كالحركات التنفسية الاعتيادية ولو كانت سريعة وكادت تكون تشجية

ثم ان العقد السببانية التي تسبب هذا التركيب في الحركة لا تنحصر في اجزاء السببانية وفروعها خارج الاعضاء بل تشمل ما يشاهد منها في باطنها كالعقد التي اكتشفها ريماك في القلب والعقد التي في المساريقا قرب الامعاء وفي النسيج تحت الغشاء المخاطي في المعدة والقناة المعوية وغيرها

واما عمل العصب السببانية في التغذية والافراز فقد سبق الكلام عليه في الفصول الماضية

نقدم في الكلام على الشرايين انه ناتي الى الطبقة العضلية في الاوعية الدموية فروع سببانية تُسمى الاعصاب المحركة للاوعية لسبب مواضع توزيعها ووظيفتها وانها تضبط حالة الاوعية من حيث الانقباض والانبساط فتضبط ايضاً كمية الدم الجاري فيها في وقت مفروض. فاذا كانت هذه الاعصاب المحركة للاوعية سليمة كان نسج الشرايين العضلي دائماً منقبضاً انقباضاً يختلف في الدرجة حسب الزمان. واذا قطعت انفلجت الالياف العضلية التي تنوزع هي فيها وانبسطت الاوعية الدموية. ومن امثلة التجارب التي توضع ذلك كشف القسم العنقي من السببانية في الارنب الذي يرسل فروعاً محركة للاوعية الراس والعنق الدموية. فاذا قطع العصب انفلجت الاوعية الدموية في ذلك الجانب ومددها السبل الدموي الذي انقطعت القوة الضابطة له. ويشاهد ذلك على الخصوص في الاذن التي تتسع اوعيتها الدموية انشاعاً ظاهراً بالنسبة الى الاذن الاخرى وبحر لونها وترتفع حرارتها لسبب زيادة الدم الجاري فيها. واذا أُجري سيل

كألفاني على القسم العلوي من العصب المنطوع عادت الالياف العضلية الى حالة الانقباض وصغر قطر الاوعية فيبهت لون الاذن وتبرد حرارتها وينقص حسها بالنسبة الى حالتها الطبيعية

تنشأ الاعصاب المحركة الاوعية رأساً من السيمبانوي فتتوزع فروع عقدته العنقية العليا في اوعية الراس والعنق وفروع العقد العنقية والظهرية العليا في اوعية الصدر وفروعه الحشوية في اوعية البطن وهكذا في ما بقي . غير ان عامة الفيسيولوجيين قد اتفقوا حديثاً بناءً على تجارب لدويك وغيره على ان المركز الرئيسي للاعصاب المحركة الاوعية هو اللغاع المستطيل الذي تنشأ منه الاعصاب المذكورة ثم تسير الى الاسفل في الحبل الشوكي وتنفذ في الجذور المقدمة للاعصاب الشوكية وتدخل عقد الحبل السيمبانوي الموضوع الى مقدم العمود ثم تسير الى مواضع توزيعها وقد نرجح عندنا انه تصاحبها الياف من العقد التي هي تخلفها . ويظهر ان اللغاع المستطيل سلطة ضابطة لجميع الاعصاب المحركة الاوعية على انه ربما كان في عقد السيمبانوي مراكز ثانوية تعمل في ذلك ولا يستبعد ان التغيرات الحادثة من هذا القبيل تتعلق عادة بعقد الجهة التي تحدث فيها وما عدا كون المراكز العصبية المحركة الاوعية مصادر تنشأ منها رأساً تأثيرات تحمّل الى الاوعية الدموية قد تنعكس منها الاندفاعات كما يحدث في بقية المراكز العصبية (صفحة ٢٢٥) فبنشأ من ذلك انقباض طبقة الاوعية الدموية العضلية او انبساطها ويكون العمل اما مهيماً للحركة المذكورة او مانعاً لها (صفحة ١٤)

غير انه لما كانت الالياف السيمبانوية والالياف الدماغية الشوكية تتوزع معاً في اكثر الاجزاء بحيث يستحيل فصلها نعتسرت جداً معرفة ما لكل منها من العمل في انقباض الاوعية الدموية والتغذية والافراز ولا سيما في الحيوانات ذوات الفقرات العالية الرتبة لانه يظهر انه كلما ارتقت مراكز المجموع الدماغية الشوكي في النوزادت علاقتها باعمال الحيو الآلية . فانه في الضفادع مثلاً

تدوم جميع الوظائف الآلية اياماً بعد اقتلاع الدماغ والحبل الشوكي بشرط ابقاء النخاع المستطيل لاجل دوام التنفس واما في ذوات الثدي ولا سيما الانسان فتعطل الوظائف المذكورة ولو كان اذى الدماغ او الحبل الشوكي خفيفاً. وقد ظهر من التجارب الكثيرة في الزحافات والحيوانات التي تعيش في الهواء والماء ان حركات المعدة والامعاء والقلب والمثانة تدوم بغاية الانتظام بعد فصل الدماغ والحبل الشوكي خلافاً لذوات الثدي فان الحركة فيها تضعف ثم تتوقف بالكلية

وبناء على ما تقدم غاية ما توصلوا اليه في هذه المسئلة هو اولا ان جميع اعمال الحياة الآلية في الانسان خاضعة لتاثيرات كل من المجموعتين الدماغية الشوكية والسوماتية. ثانياً ان التاثيرات المذكورة تتركب معاً على شكل ان القوة العصبية تجري في الوظائف الآلية بواسطة الاعصاب والعقد السوماتية. ثالثاً ان المراكز الدماغية الشوكية وعقدتها متصلة اتصالاً شديداً بالعقد السوماتية حتى لا يقال ان احدهما منفرد عن الآخر على ان كلاهما متساوط عادة على دائرتي الخاصة به ولو كان معرضاً دائماً لتاثير الاخر

الفصل السابع عشر

في اسباب الحركة وظواهرها

الحركة الحسوية التي نشاهد في اجساد الحيوانات على نوعين الاول يتم بواسطة اهتزاز اهداب مكرسكوية موضوعة على سطوح بعض الاغشية والثاني بواسطة انقباض الياف اما طويلة مثبتة من طرفيها او حلقية اذا انقبضت او