الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الفيزيولوجيا والأدوية

نسبة انتشار تفاغر مارتن كروبر حسب دراسة النقل العصبي الحركي، عند مراجعي قسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة.

Rate Prevalence of Martin-Gruber anastomosis on motor nerve conduction study, among referred patients to EMG-department in Al Mouwasat Hospital.

بحث علمي أعد لنيل شهادة الماجستير في الاستقصاءات الكهربائية الفيزيولوجية

المشرف

الأستاذ الدكتور

صبحي البحري

المشرف المشارك

المُدرِّسة الدكتورة

رغداء السمان

إعداد الدكتور

معن الرفاعي

2012م

المحتويات

- **ملخص**
- **المقدمة**
- **خلفية البحث وأهميته**
  - تشريح العصب الناصف
  - تشريح العصب الزندي
  - كمون الراحة والعمل
  - الوصل العصبي العضلي
  - دراسة النقل العصبي الحركي
  - تفاغر مارتن كروبر وأهمية تشخيصه
- **الدراسة العملية**
  - أهداف البحث
  - تصميم البحث وطرائقه
  - معايير تشخيص تفاغر مارتن كروبر في الساعد
  - الاعتبارات الأخلاقية (الفوائد والمخاطر)
  - النتائج
  - المقارنة مع دراسات أخرى
  - مناقشة النتائج
- **مساوئ الدراسة**
- **التوصيات**
- **المراجع**
- **الموافقة المستنيرة**

ملخص

هدف البحث: تقييم نسبة انتشار تفاغر مارتن كروبر عند عينة من المراجعين لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة، لجذب الانتباه لمدى شيوع التفاغر وبالتالي تجنب التفسير الخاطئ للبيانات المستخلصة من دراسة النقل العصبي وتخطيط العضلات بالابرة.

طرق البحث: تمت الدراسة مع 81 مُراجع لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة، حيث أجريت بوضع الكترودات سطحية على العضلة مبعدة الابهام القصيرة ومبعدة الخنصر والعضلة بين العظمية الظهرية الأولى، ثم تنبيه العصب الناصف والزندي أعظمياً في الرسغ والمرفق لتسجيل الكمون العضلي المركب (CMAP) وتقييم سعته.

النتائج: كانت نسبة انتشار التفاغر 23.5%، وكان النمط الثاني هو النمط الأكثر شيوعاً حيث تمت ملاحظته عند 13 شخص (16%)، النمط الثالث لوحده عند شخص واحد (1.2%)، النمط الثاني والثالث سويةً عند 3 أشخاص (3.7%)، النمط الأول والثاني سويةً عند شخصين (2.5%).

الاستنتاجات: كان التفاغر شائعا عند عينة المراجعين، لذا يجب إعطاء أهمية سريرية كبيرة له لتجنب التفسير الخاطئ للموجودات الكهربائية الفيزيولوجية، وللوصول الى التشخيص الصحيح لآفات العصبين الناصف والزندي المحيطية

Abstract

Objective: the purpose of this study was to establish the rate prevalence of Martin-Gruber anastomosis (MGA) among referred patients to EMG-department in Al Mouwasat Hospital, to draw the attention to the presence of this anastomosis, and thus avoid possible misinterpretations of data from nerve conduction studies and needle electromyography.

Methods: 81 referred patients to EMG-department in Al Mouwasat Hospital were studied. Surface electrodes were placed on the abductor pollicis brevis (APB), abductor digiti mini (ADM), first dorsal interosseous (FDI) muscles. The median and ulnar nerves were stimulated supramaximally at the wrist and at the elbow, and compound muscle action potentials (CMAP) were recorded and their amplitudes evaluated.

Results: the rate prevalence of Martin-Gruber anastomosis was 23.5%. the type II was the most frequently seen, which was observed in 13 subjects (16%), type III was observed in one

subject (1.2%), type II + type III in 3 (3.7%), type I + type II in two subjects (2.5%).

Conclusions: the anastomosis was common among subjects in the sample study, thus its recognition should be of great clinical importance to avoid faulty interpretations of electrophysiological findings, and to make the correct diagnosis in peripheral lesions of the median and ulnar nerves.

مقدمة

يعد مرور ألياف عصبية من العصب الناصف للزندي في منطقة الساعد من أشيع أنواع شذوذات التعصيب في الطرفين العلويين[1]، حيث تتابع هذه الألياف العصبية مسيرها ضمن العصب الزندي لتقوم بتعصيب عضلات مُعصَّبة بالزندي، وبالتالي وفي ظل وجود هذا التفاغر فإن العضلات المُعصَّبة بالزندي باتت مُعصَّبة جزئياً بالعصب الناصف.

يرجع أصل التسمية إلى كلاً من مارتن وكروبر[1]، حيث كان مارتن أول من وصف هذا التفاغر سنة 1763 تشريحياً كفرع صغير يصل بين العصب الناصف والزندي يسير أحياناً تحت العضلة الكابة المدورة، ولكنه لم يعلق نهائياً على محتوى هذا الفرع فيما إذا كان أليافاً حسية أو حركية، ولم يستطع معرفة المسار النهائي للألياف العصبية الموجودة داخل الفرع. وقام كروبر بعدها سنة 1870 بتشريح 212 طرف علوي ليجد هذا الفرع الصغير في 38 طرف منهم، حيث كان الطرف الداني للفرع في جميع الحالات يتصل بالعصب الناصف أما طرفه القاصي فيتصل بالعصب الزندي.

قد يؤدي وجود هذا التفاغر إلى تفسير خاطئ للبيانات المستخلصة من الدراسات الكهربائية التشخيصية للأعصاب والعضلات، الأمر الذي قد يؤدي لأخطاء في التشخيص والعلاج. فعلى سبيل المثال تؤدي آفات العصب الناصف عادة لظهور علامات مرضية محصورة في العضلات المعُصَّبة بالناصف، ولكن بوجود التفاغر

فستظهر هذه العلامات المرضية في عضلات مُعصَّبة بالزندي أيضاً وذلك لأن العصب الناصف يشارك في تعصيبها[2]. وعدم الانتباه لوجود التفاغر قد يؤدي لتشخيص خاطئ مفاده وجود آفات في كلا العصبين الناصف والزندي رغم اقتصار الآفة حقيقة على العصب الناصف وحده.

لذلك وبسبب شيوع هذا التفاغر ولتأثيره على تفسير البيانات المستخلصة من دراسات النقل العصبي الحركي وتخطيط العضلات بالابرة، كان الهدف من هذا البحث العلمي هو تقييم نسبة انتشار هذا التفاغر عند عينة من المراجعين لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة ومقارنتها مع دراسة أخرى عالمية لجذب الانتباه لمدى شيوع هذا التفاغر ولتجنب أخطاء التشخيص والعلاج خاصة في حال الآفات المحيطية للعصبين الناصف والزندي.

خلفية البحث وأهميته:

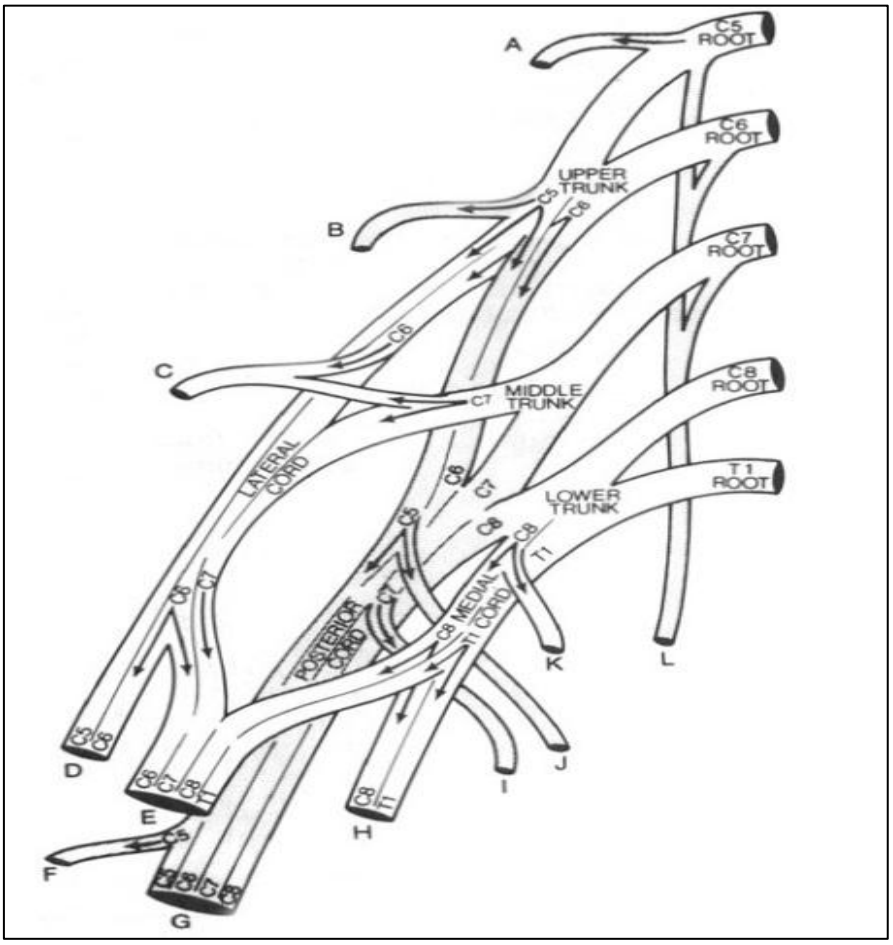
تشريح العصب الناصف (median nerve):

ينشأ من الجذورالرقبية 6-7-8 والصدرية الأولى[3]، حيث يتشكل من إتحاد جذرين:

1- جذر وحشي (C6-C7) ينشأ من الحزمة الوحشية للضفيرة العضدية.

2- جذر أنسي (C8-T1) ينشأ من الحزمة الأنسية للضفيرة العضدية.

كما هو موضح في الشكل (1):

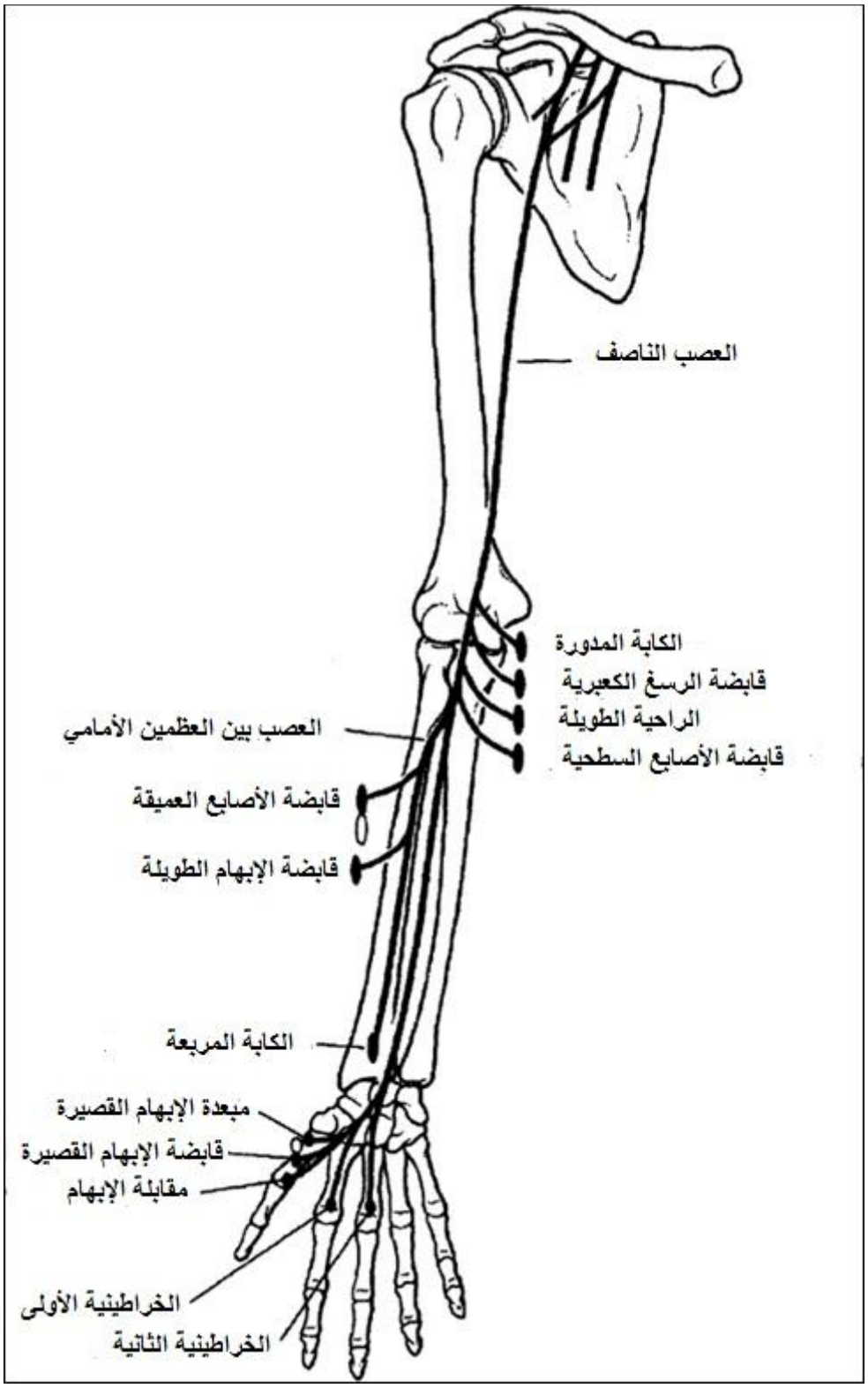


شكل رقم 1: تشريح الضفيرة العضدية ومنشأ العصب الناصف [from Kimura J, [3]]

يسير العصب الناصف بدايةً في العضد دون أن يقوم بتعصيب أيَّ عضلة فيه[3][4][5]، ليسير بعدها في الحفرة المرفقية أنسي الشريان العضدي ووتر العضلة ثنائية الرأس العضدية، ثم يدخل الساعد من تحت الامتداد اللفافي الليفي للعضلة ثنائية الرأس العضدية ليدخل بين رأسي العضلة الكابة المدورة ويقوم بتعصيبها[3][4][5]، ثم يعطي فروع لتعصيب العضلة قابضة الرسغ الكعبرية والعضلة الراحية الطويلة وقابضة الأصابع السطحية، ويعطي بعدها في الساعد أيضاً فرع حركي يدعى العصب بين العظمين الأمامي يُعصِّب قابضة الابهام الطويلة والجزء الوحشي من قابضة الأصابع العميقة المسؤول عن قبض الإصبعين الثاني والثالث بالإضافة لتعصيب الكابة المربعة.

لا يحوي العصب بين العظمين الأمامي ألياف حسية جلدية ولكنه يحمل ألياف حسية لمفاصل الرسغ واليد[4].

ويوضح الشكل رقم (2) مسار العصب الناصف وفروعه:

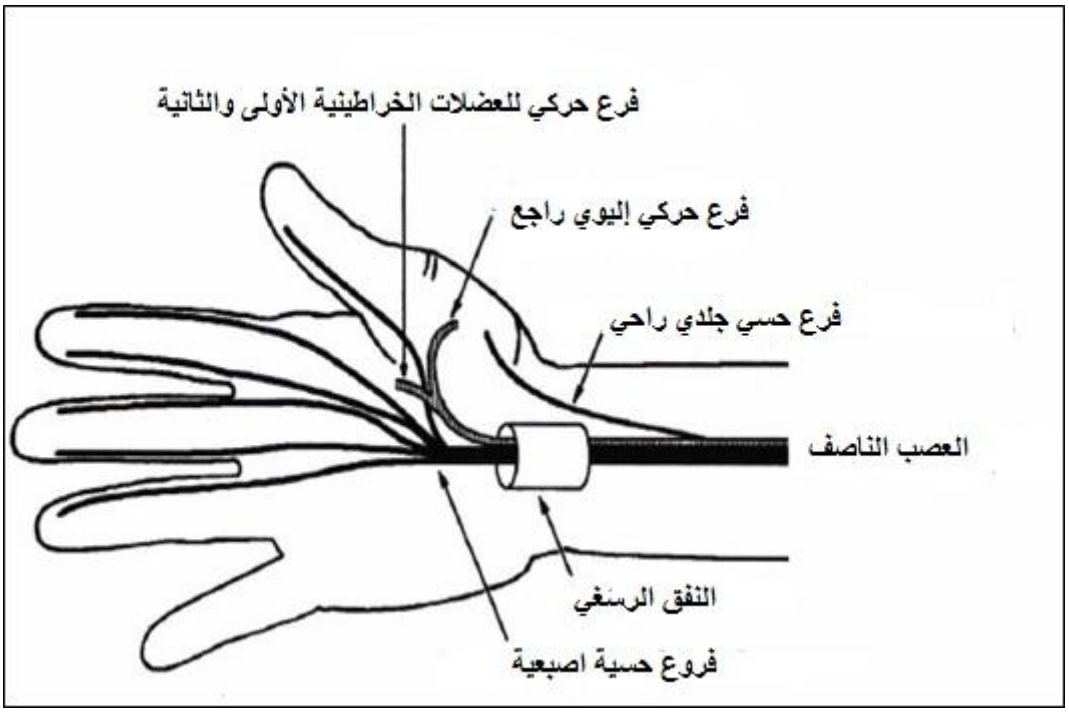


شكل رقم 2: مسار العصب الناصف وفروعه [From Leis AA, [4]]

يتابع الناصف مسيره بعد ذلك في الساعد ليعطي قبيل دخوله قيد القابضات فرع حسي جلدي راحي يُعصّب جلد إلية اليد، وبعد خروجه من قيد القابضات يعطي فرعين كما هو موضح بالشكل (3):

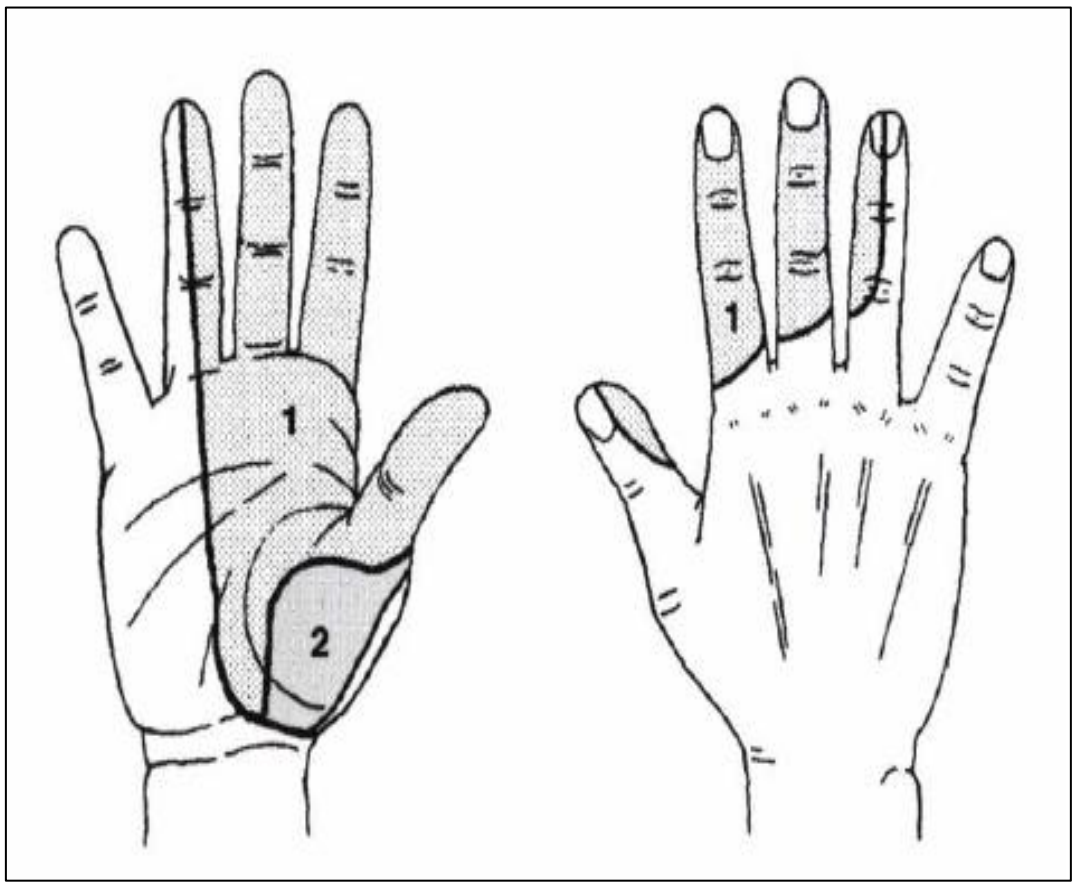
1- فرع حركي ينقسم لفرعين أحدهما يعصب العضلات الخراطينية الأولى والثانية، والآخر فرع حركي إليوي راجع يقوم بتعصيب مبعدة الابهام القصيرة والنصف الوحشي (الرأس السطحي) لقابضة الابهام القصيرة ومقابلة الابهام.

2- فرع حسي ينقسم لعدة فروع حسية اصبعية تُعصِّب الوجه الراحي للأصابع الأولى الثلاث والنصف الوحشي للبنصر.



شكل رقم 3: فروع العصب الناصف الحسية والحركية في اليد [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

ويوضح الشكل (4) توزع التعصيب الحسي للعصب الناصف في اليد، حيث يتم تعصيب المنطقة رقم 1 الموضحة في الشكل بالفروع الحسية الاصبعية التي تنشأ من الناصف بعد خروجه من قيد القابضات، بينما يتم تعصيب المنطقة رقم 2 الموضحة في الشكل بواسطة الفرع الحسي الجلدي الراحي الذي ينشأ من الناصف قبيل دخوله قيد القابضات.



شكل رقم 4: التوزع الحسي للعصب الناصف في اليدين [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

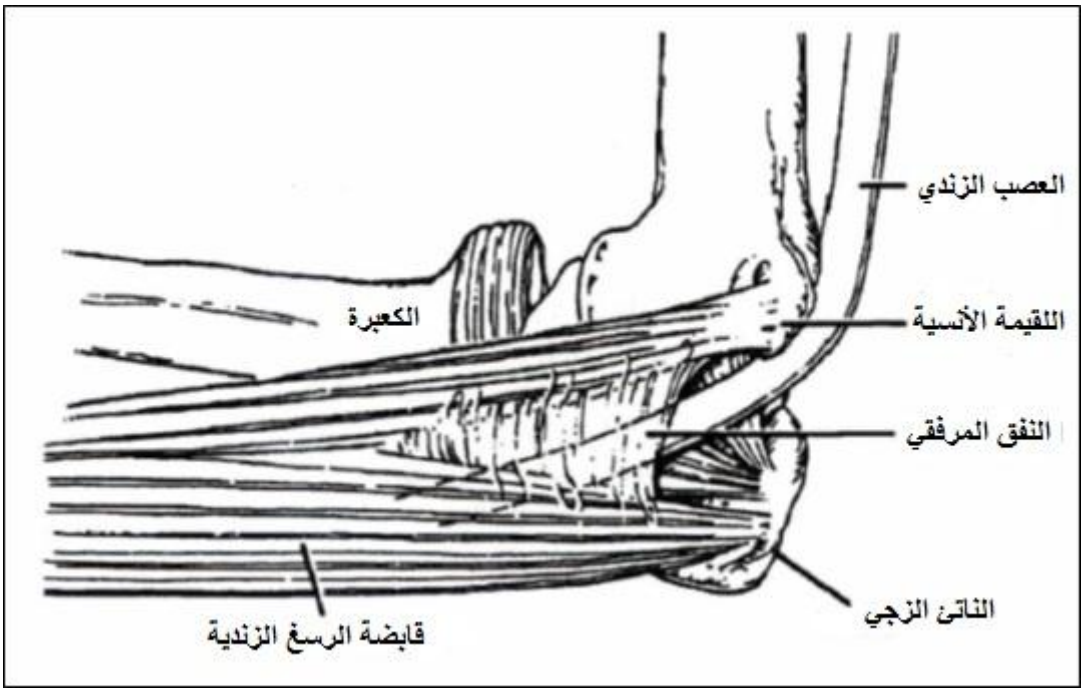
وكما هو موضح في الجدول رقم (1)، تُعصِّب ألياف الجذر الوحشي (C6-C7) للعصب الناصف العضلات العاطفة في الناحية الدانية للساعد بالاضافة لجلد إلية اليد وجلد الناحية الراحية للأصابع الثلاث الأولى، أما ألياف الجذر الأنسي (C8-T1) فتقوم بتعصيب العضلات العاطفة في الناحية القاصية للساعد بالإضافة لعضلات اليد وجلد النصف الوحشي الراحي للبنصر[2].

	فرع الناصف	الحزمة	الجذع	الجذر
العضلة				
الكابة المدورة		الوحشية	العلوي/المتوسط	C6-C7
قابضة الرسغ الكعبرية		الوحشية	العلوي/المتوسط	C6-C7
قابضة الأصابع السطحية		الوحشية/الأنسية	المتوسط/السفلي	C7-C8
قابضة الأصابع العميقة (2،3)	بين العظمين الأمامي	الوحشية/الأنسية	المتوسط/السفلي	C7-C8
قابضة الإبهام الطويلة	بين العظمين الأمامي	الوحشية/الأنسية	المتوسط/السفلي	C7-C8-T1
الكابة المربعة	بين العظمين الأمامي	الوحشية/الأنسية	المتوسط/السفلي	C7-C8-T1
مبعدة الإبهام القصيرة	إليوي راجع	الأنسية	السفلي	C8-T1
مقابلة الإبهام	إليوي راجع	الأنسية	السفلي	C8-T1
قابضة الإبهام القصيرة (الرأس السطحي)	إليوي راجع	الأنسية	السفلي	C8-T1
المنطقة الحسية				
إلية اليد	الفرع الجلدي الراحي	الوحشية	العلوي	C6
النصف الأنسي للإبهام	فرع اصبعي	الوحشية	العلوي	C6
السبابة	فرع اصبعي	الوحشية	العلوي/المتوسط	C6-C7
الاصبع الوسطى	فرع اصبعي	الوحشية	المتوسط	C7
النصف الوحشي للبنصر	فرع اصبعي	الوحشية/الأنسية	المتوسط/السفلي	C7-C8

جدول 1: [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

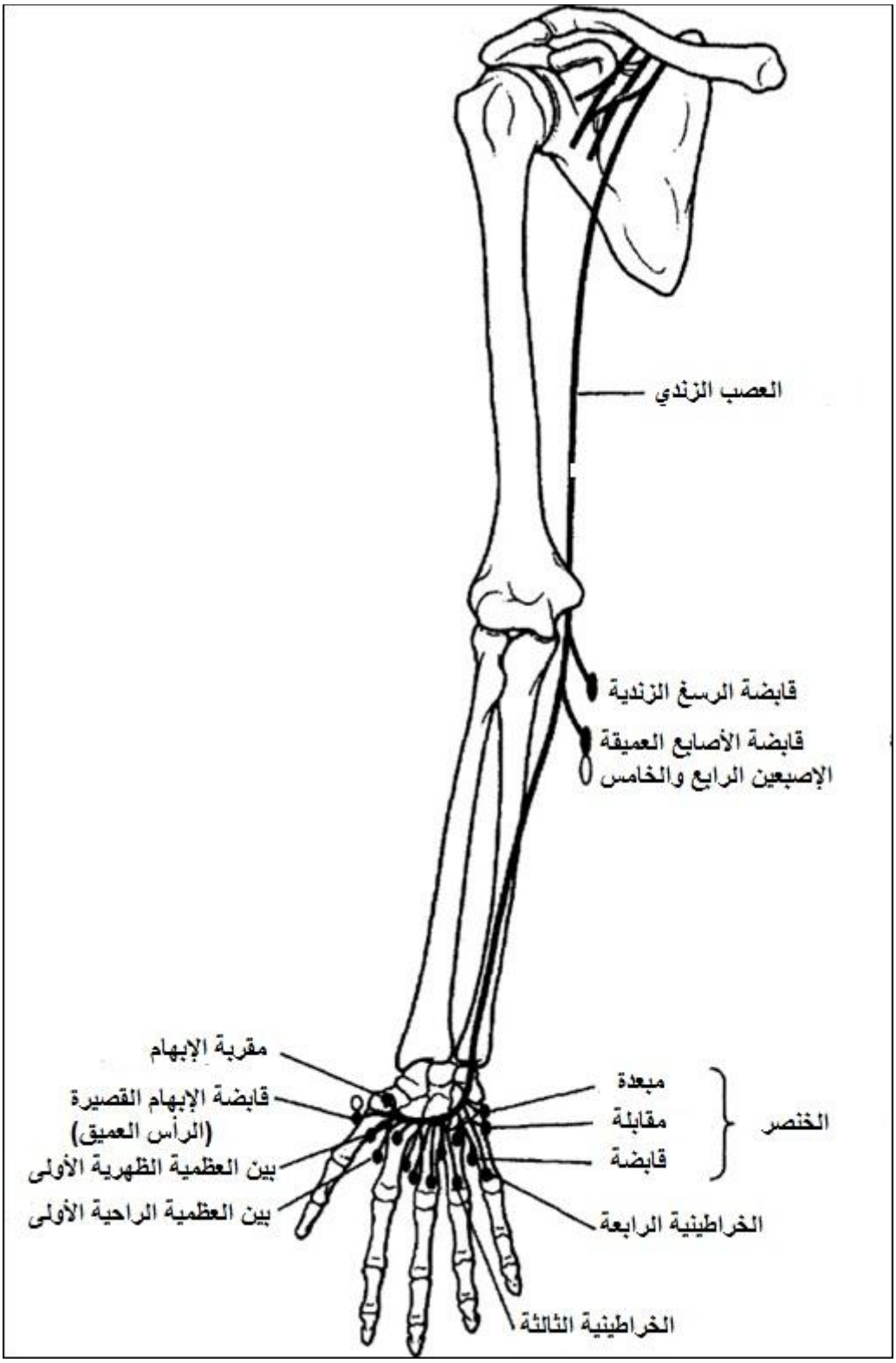
تشريح العصب الزندي (ulnar nerve):

ينشأ من الجذر الرقبي الثامن والصدري الأول[3][4] ويعتبر امتداد للحزمة الأنسية للضفيرة العضدية كما هو موضح في الشكل (1)، يثقب أثناء مسيره في العضد الحاجز بين العضلي الأنسي ليدخل ضمن نفق ستروثرز ويتابع مسيره بعد ذلك للمرفق دون أن يعطي أيَّ فروع عضلية في منطقة العضد[4][5]، يتوضع في المرفق بشكل سطحي في الثلم الزندي بين اللقيمة الأنسية للعضد والناتئ الزجي للزند. يمر فور دخوله للساعد ضمن النفق المرفقي بين رأسي قابضة الرسغ الزندية (العضدي والزندي) كما هو موضح في الشكل رقم (5)، ثم يُعصِّب الجزء الأنسي لقابضة الاصابع العميقة المسؤول عن قبض الاصبعين الرابع والخامس بالاضافة لقابضة الرسغ الزندية.



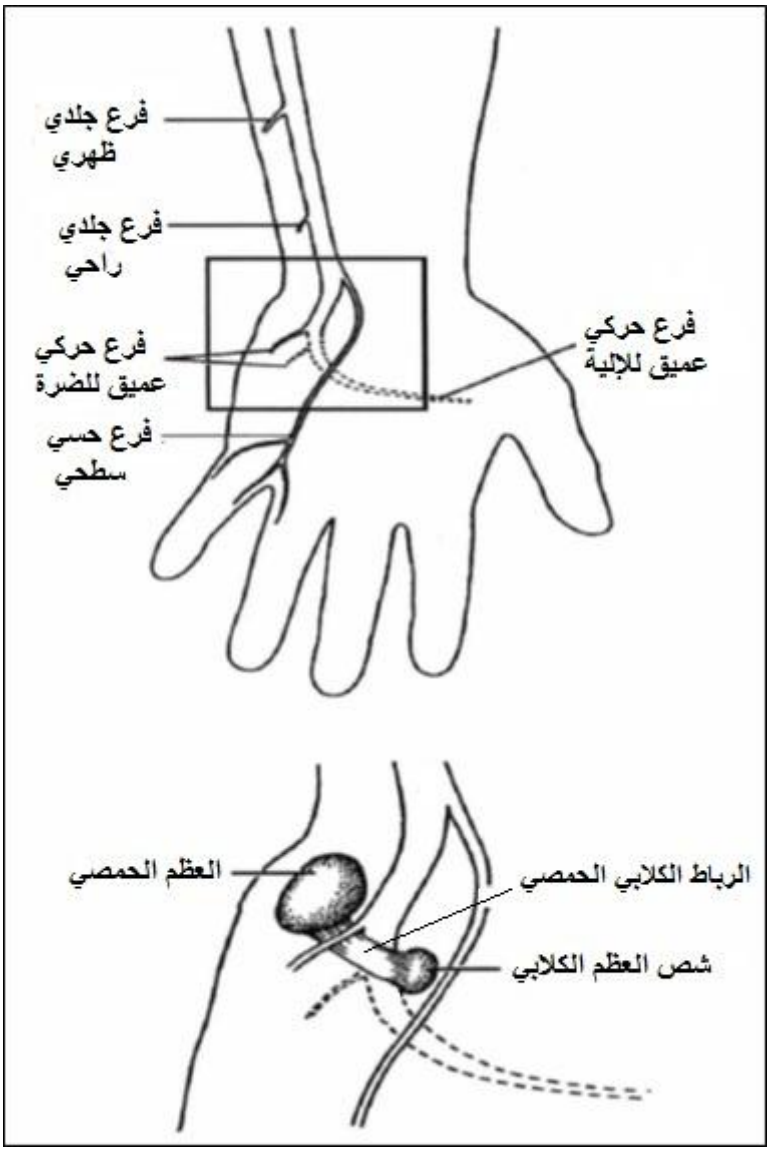
شكل رقم 5: تشريح العصب الزندي في المرفق [from Kincaid fC, [6]]

ويوضح الشكل رقم (6) مسار العصب الزندي وفروعه:



شكل رقم 6: مسار العصب الزندي وفروعه [From Leis AA, [4]]

يعطي العصب الزندي على مسافة 7 سم من الرسغ[4] فرع جلدي ظهري يُعصِّب الجزء الأنسي لظهر اليد وظهر الأصبع الخامس وظهر النصف الأنسي للإصبع الرابع، يعطي عند مستوى الناتئ الابري الزندي فرع جلدي راحي يعصب جلد الضرة، ثم يدخل الزندي راحة اليد عبر قناة غايون لينقسم ضمنها لفرعين كما هو موضح في الشكل رقم (7):



شكل رقم 7: تشريح العصب الزندي في الرسغ [from Olney RK, Hanson M, [7]]

1- فرع حسي سطحي لا يمر ضمن الفرجة الحمصية الكلابية ويقوم بتعصيب الوجه الراحي للإصبعين الخامس ونصف الرابع الأنسي.

2- فرع حركي عميق يعطي فرع صغير قبل خروجه من الفرجة الحمصية الكلابية ليقوم بتعصيب عضلات الضرة في البدء وهي قابضة ومبعدة ومقابلة الخنصر، ينحرف بعد خروجه من الفرجة باتجاه الوحشي ليقوم بتعصيب مقربة الإبهام والنصف الأنسي لقابضة الابهام القصيرة (الرأس العميق)، ويقوم خلال مسيره من ضرة اليد الى الإلية بتعصيب العضلات بين العظمية الراحية الثلاث وبين العظمية الظهرية الأربعة بالاضافة للعضلات الخراطينية الثالثة والرابعة.

تتم دراسة النقل العصبي الحركي للطرفين العلويين عادة بدراسة العضلات التالية:

1- مبعدة الخنصر يعصبها الزندي.

2- العضلة بين العظمية الظهرية الأولى يعصبها الزندي.

3- العضلة مبعدة الإبهام القصيرة يعصبها الناصف.

كمون الراحة والعمل (resting potential & action potential):

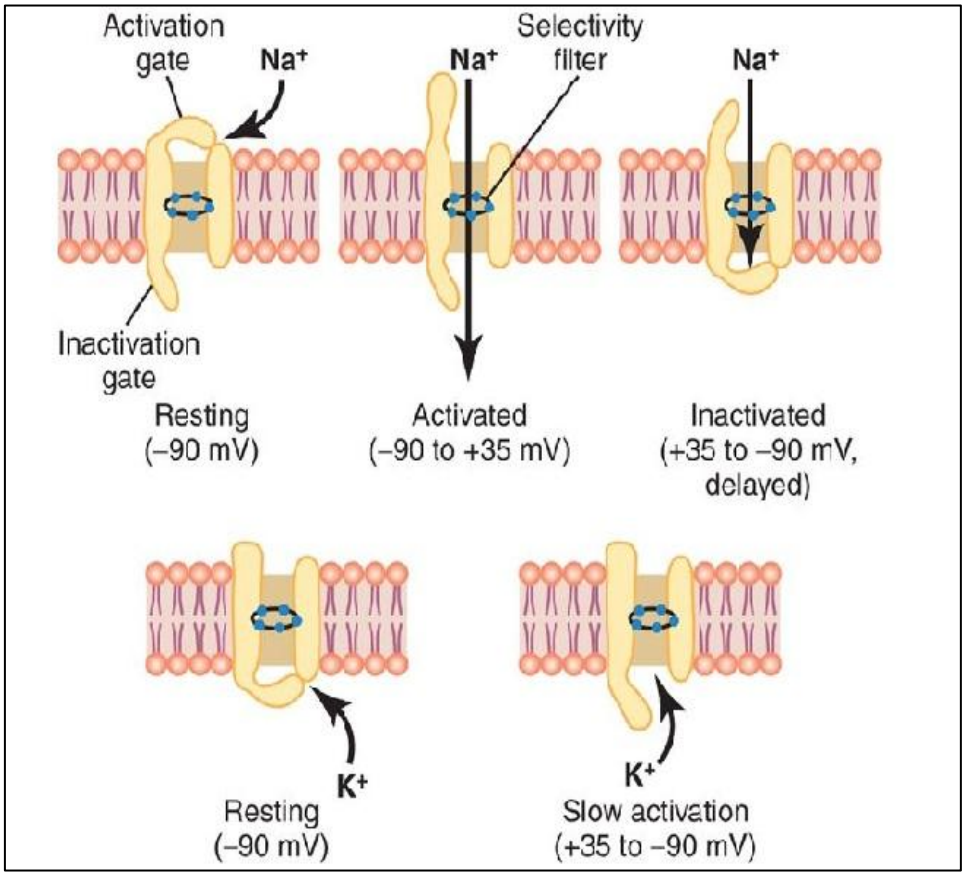
يتألف غشاء الليف العصبي كسائر الأغشية الخلوية من طبقة ثنائية دسمة تحوي بُنى بروتينية متنوعة، منها ما يكون بشكل أقنية تسمح بمرور شوارد معينة من خلالها حسب مدروج تركيزها، ومنها ما يعمل كمضخة مُستهلِكة للطاقة تنقل الشوارد عكس مدروج تركيزها، ومن هذه المضخات مثلاً مضخة الصوديوم – البوتاسيوم والتي تقوم بضخ شوارد الصوديوم لخارج الخلية مقابل ضخ شوارد البوتاسيوم لداخلها، ولذلك سنجد فرق في تركيز الصوديوم والبوتاسيوم على طرفي الغشاء الخلوي ليكون تركيز شوارد الصوديوم أكبر في الحيز خارج الخلوي، بينما تركيز شوارد البوتاسيوم أعلى في الحيز داخل الخلوي.

يتميز الغشاء الخلوي في حالة الراحة بنفوذية شديدة لشوارد البوتاسيوم ولدرجة أقل بمئة مرة لشوارد الصوديوم[8]، وهذا سيسمح بتسرب شوارد البوتاسيوم الموجبة الشحنة تحت تأثير مدروج تركيزها إلى خارج الخلية تاركة ورائها البروتينات داخل الخلوية السالبة الشحنة مما يؤدي لفرق في الكمون على طرفي الغشاء ليكون الحيز داخل الخلوي أكثر سلبية، ويُدعى فرق الكمون ذاك بكمون الراحة، وعند كمون الراحة نقول عن الغشاء الخلوي أنه مستقطب ليكون معنى فرط الاستقطاب هو زيادة هذه القيمة السلبية أما نزع الاستقطاب فمعناه نقصها.

يبدأ كمون العمل بنزع استقطاب الغشاء الخلوي حتى عتبة الاستثارة، لتنفتح بوابات التفعيل لأقنية الصوديوم المعتمدة على الفولتاج بشكل مفاجئ ولمدة 10000/1

ثانية[8] يزداد خلالها نفوذية الغشاء الخلوي لشوارد الصوديوم بمعدل 500 -5000 مرة[8].

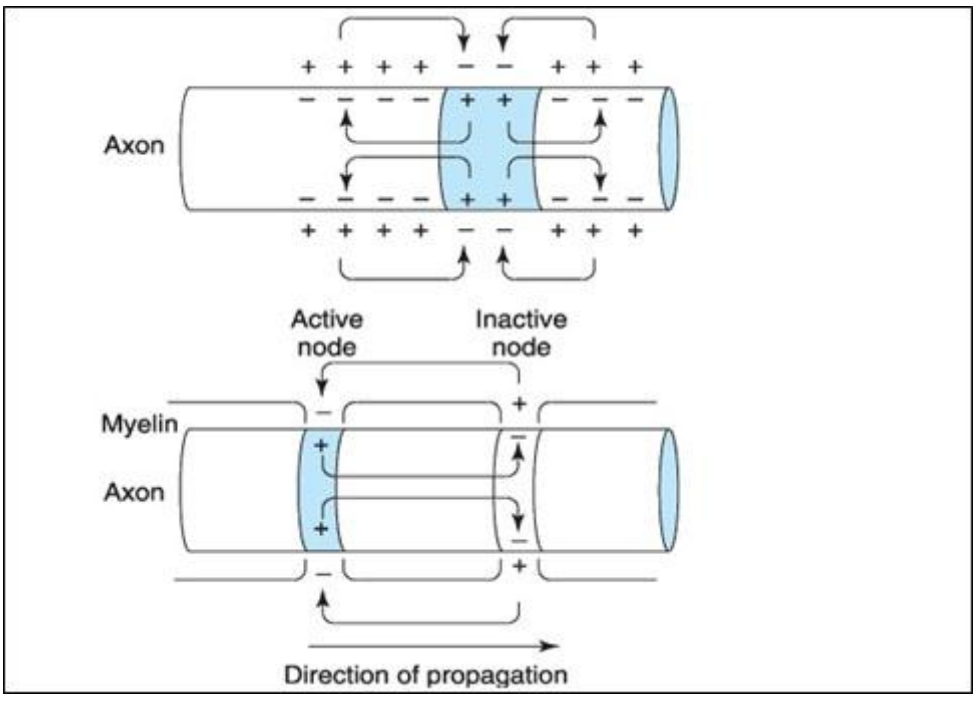
وبعد 10000/1 ثانية من انفتاح بوابات التفعيل لأقنية الصوديوم المعتمدة على الفولتاج تنغلق بوابات تعطيلها، وتفتح بوابات أقنية البوتاسيوم المعتمدة على الفولتاج لتسمح بخروج شوارد البوتاسيوم وبالتالي عود استقطاب الغشاء الخلوي الى كمون الراحة كما هو موضح في الشكل رقم (8).



شكل رقم 8: تفعيل وتعطيل بوابات أقنية الصوديوم المعتمدة على الفولتاج (الأعلى) وتفعيل بوابات أقنية البوتاسيوم المعتمدة على الفولتاج (الاسفل)عند زوال استقطاب الغشاء الخلوي [from Hall JE, [8]]

بعد تولد كمون العمل في منطقة ما من الليف العصبي، تنتشر شوارد الصوديوم داخل المحور الاسطواني إلى المناطق المجاورة المستقطبة ليتم نزع استقطابها وليتولد فيها بدورها كمونات عمل، فينتشر كمون العمل بهذه الآلية على طول الليف العصبي.

تتناسب سرعة انتشار كمون العمل على طول الليف العصبي طرداً مع قطره، حيث تنخفض المقاومة لتدفق الشوارد داخل الليف بازدياد قطره. كما تزداد سرعة النقل بشكل كبير جدا بوجود غمد النخاعين العازل حيث تحدث كمونات العمل حينها في عقد رانفيه فقط الغنية بأقنية الصوديوم المعتمدة على الفولتاج[9]، وليكون النقل قافزاً في هذه الألياف من عقدة لأخرى كما هو موضح في الشكل رقم (9).

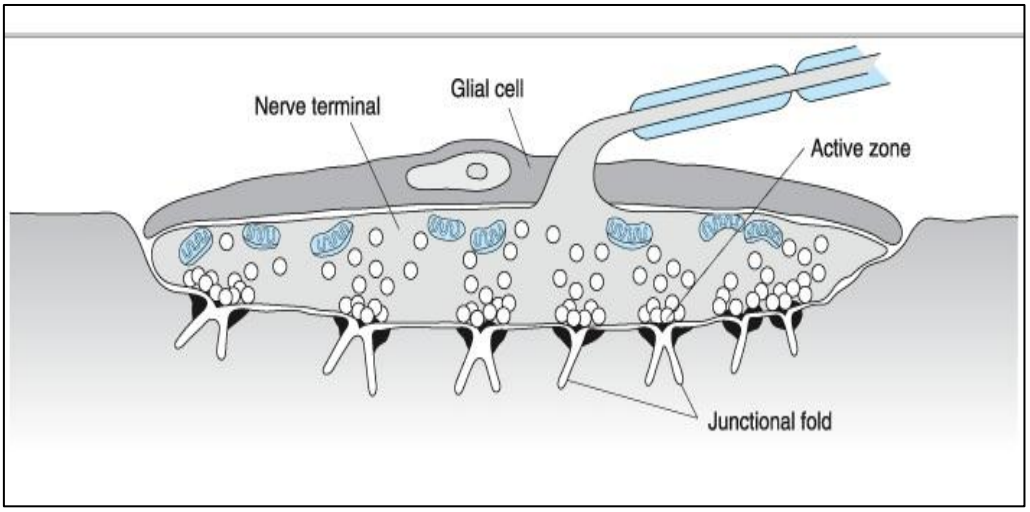


شكل رقم 9: انتشار الشوارد الموجبة داخل المحور الاسطواني للمناطق المجاورة المستقطبة ليتم نزع استقطابها، في الأعلى ليف عصبي لانخاعيني وفي الأسفل ليف عصبي نخاعيني [from Ganong WF, [10]]

الوصل العصبي العضلي (neuromuscular junction):

تنشأ الألياف العصبية المُعصِّبة للألياف العضلية الهيكلية من العصبونات المحركة الأمامية المتوضعة في القرون الأمامية للنخاع الشوكي، يسير الليف العصبي ضمن العصب المحيطي وينقسم فور دخوله بطن العضلة لنهايات عديدة لتنتهي كل نهاية بانتفاخ صغير يدعى الزر الإنتهائي، وتحوي هذه الأزرار على متقدرات وحويصلات مملؤة بناقل عصبي هو الأستيل كولين.

يلامس كل زر انتهائي منطقة تقع في منتصف الليف العضلي تدعى اللوحة الانتهائية المحركة، وهي تسمّك في غشاء الليف العضلي يحوي أعداد كبيرة من مستقبلات الأستيل كولين كما هو موضح في الشكل رقم (10)، وتلامس كل لوحة انتهائية زر انتهائي واحد فقط، وبالتالي يتم تعصيب كل ليف عضلي بواسطة ليف عصبي واحد فقط[11].



شكل رقم 10: يوضح ملامسة الزر الانتهائي الحاوي على حويصلات الأستيل كولين للوحة الانتهائية المحركة التي تحوي مستقبلات الأستيل كولين النيكوتينية [from Dowling JE, [12]]

يؤدي وصول كمون العمل إلى غشاء الأزرار الإنتهائية لفتح بوابات أقنية الكالسيوم المعتمدة على الفولتاج لتدخل شوارد الكالسيوم ولترتبط مع حويصلات الأستيل كولين مؤدية لانفراغها لخارج الزر الانتهائي، ثم يرتبط الاستيل كولين بدوره مع مستقبلاته النيكوتينية الموجودة في اللوحة الانتهائية المحركة، وهي عبارة عن أقنية بروتينية تفتح بواباتها فور ارتباطها بالاستيل كولين لتسمح بدخول شوارد الصوديوم، وليتم بذلك نزع استقطاب اللوحة الانتهائية المحركة وتولد كمون موضعي يُطلق عليه اسم "كمون اللوحة الإنتهائية"، وفي الأحوال الطبيعية يكون كمون اللوحة الانتهائية كافي لتفعيل أقنية الصوديوم المعتمدة على الفولتاج ليتولد كمون عمل ينتشر على طول الليف العضلي باتجاه نهايتيه الطرفيتان بنفس آلية انتشار كمون العمل على طول الليف العصبي.

وفي النهاية يؤدي انتشار كمون العمل عبر الأنابيب T المستعرضة إلى أغشية الشبكة الهيولية الباطنة المتوضعة في عمق الليف العضلي لتحرر شوارد الكالسيوم الى سيتوزول الليف العضلي لتبدأ عملية انزلاق خيوط الأكتين على خيوط الميوزين وبالتالي حدوث التقلص العضلي[8].

دراسة النقل العصبي الحركي (motor nerve conduction study):

تتم دراسة النقل العصبي الحركي عبر التنبيه الكهربائي للعصب في نقطة ما على مسيره ثم تسجيل مجموع كمونات عمل الألياف العضلية المُتَنبِّهة بواسطة الكترودات تسجيل سطحية موضوعة على الجلد فوق العضلة، ويُدعى مجموع كمونات عمل هذه الألياف العضلية : كمون العمل العضلي المركب -

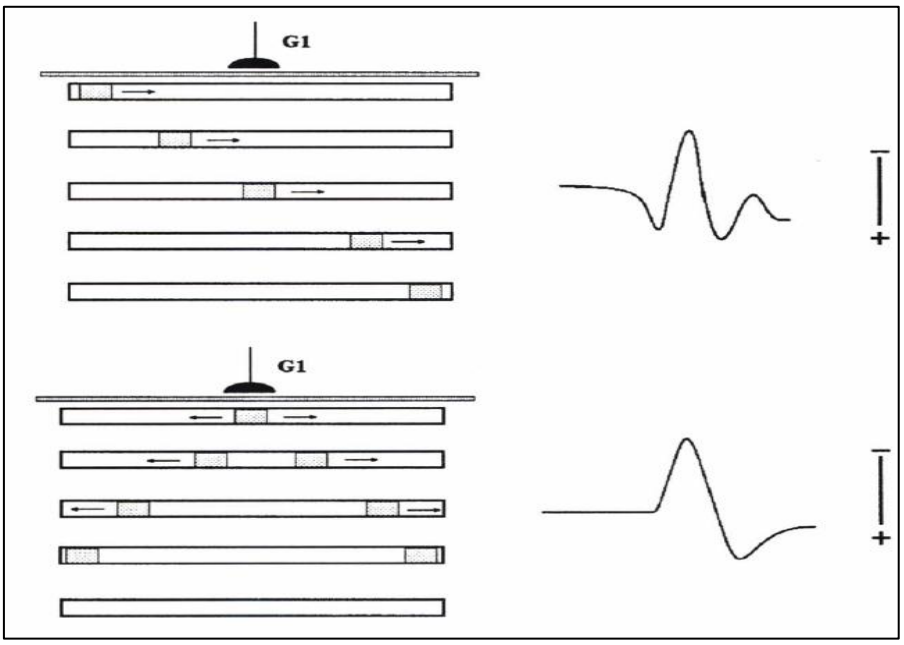
compound muscle action potential (CMAP).

ويتم التنبيه الكهربائي للعصب المحيطي بواسطة الكترود تنبيه له قطبين (موجب وسالب) يتم وضعه في نقطة ما على مسيره، حيث يؤدي وجود القطب السالب فوق العصب لنقص كمون راحة الألياف العصبية وبالتالي نزع استقطاب وكمون عمل تحته[8][9]، وعلى العكس يزداد كمون راحة الألياف العصبية تحت القطب الموجب ليحدث فيهم فرط استقطاب. ويتم تسجيل كمون العمل العضلي المركب بواسطة الكترودي تسجيل يتم وضع أحدهما على بطن العضلة ويُدعى بالإلكترود الفعال (G1) وهو أسود اللون عادة، أما الإلكترود الآخر فيتم وضعه في منطقة غير فعالة كهربائياً ويُدعى بالإلكترود المرجعي (G2) وهو أحمر اللون عادة، ليتم بالنهاية قياس فرق الكمون بينهما.

يظهر عند التسجيل على مستوى ليف عصبي أو عضلي موجة ثلاثية الطور عند اقتراب كمون العمل من الالكترود الفعال ليمر تحته ثم يبتعد عنه. حيث يشير الطور الأول الإيجابي (للأسفل) إلى اقتراب كمون العمل من الالكترود، بينما يشير الطور

الثاني السلبي (للأعلى) لتواجد كمون العمل تحته، أما الطور الثالث الإيجابي فيشير لإبتعاد كمون العمل عنه.

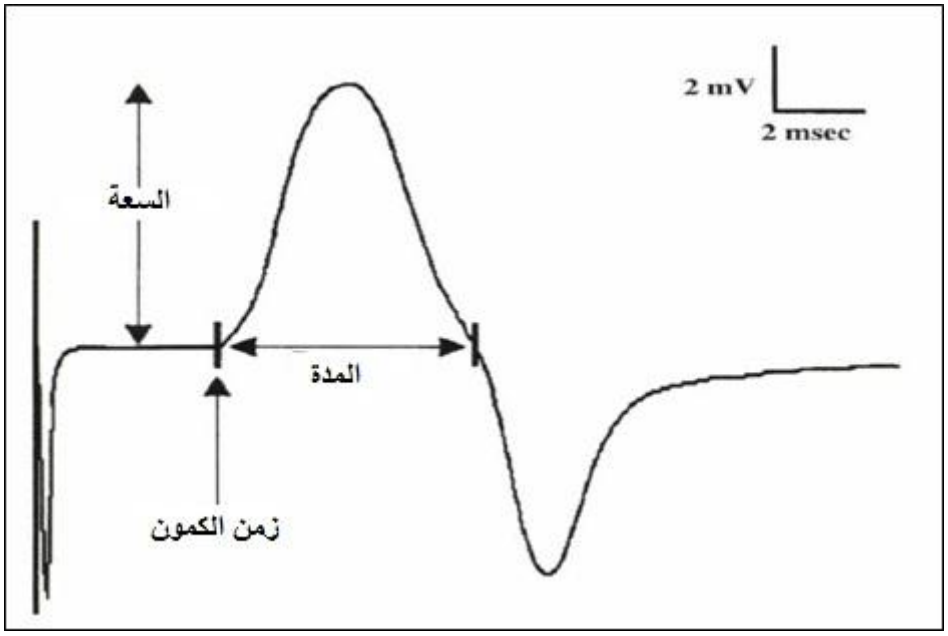
لذلك يغيب الطور الإيجابي الأول الذي يشير لإقتراب كمون العمل من الإلكترود في حال تولد كمون العمل مباشرةً أسفله، ليظهر حينها موجة ثنائية الطور تبدأ بطور سلبي يشير لتواجد كمون العمل تحت الإلكترود، يتلوه طور ايجابي يشير لابتعاد كمون العمل عنه كما هو موضح في الشكل رقم (11).



شكل رقم 11: شكل الموجة المُسجلة [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

وبذلك سيتم بعد تنبيه العصب تسجيل الكمون العضلي المركب CMAP كموجة ثنائية الطور كما هو موضح في الشكل رقم (12) عند وضع الالكترود الفعال على بطن العضلة الحاوي على اللوحات المحركة الانتهائية. ويُعبِّر هذا المركب عن المجموع الجبري لكمونات عمل الألياف العضلية التي تم تنبيهها وبتقييم سعة هذا

المركب ومدته (غالبا سعة ومدة الطور السلبي) وزمن ظهوره يتم استخلاص معلومات تساعد في التشخيص الطبي.



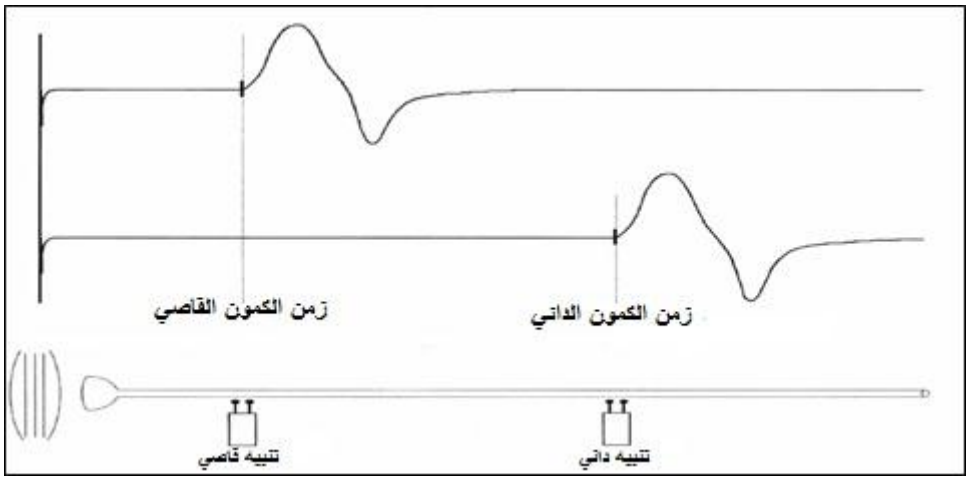
شكل رقم 12: الكمون العضلي المركب (CMAP) [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

تشير سعة الكمون العضلي المركب لعدد الألياف العضلية التي تم نزع استقطابها بتنبيه العصب، ولتقييم سلامة العضلة وتعصيبها فلا بد من تنبيه جميع الألياف العصبية الحركية ضمن عصبها، ويتم ذلك برفع شدة التنبيه ليكون أعظمياً (supramaximal stimulation) حيث ترتفع سعة CMAP حينها لأعلى قيمة ممكنة. تنخفض هذه السعة في بعض الحالات المرضية: كنقص المحاور العصبية وحصارات النقل وأمراض الوصل العصبي العضلي والعضلات[2].

تشير مدة المركب (duration) لمدى تزامن وصول كمونات العمل للالكترود الفعال، حيث تنقص مدة المركب ويزداد المجموع الجبري للكمونات (سعة المركب)

بازدياد تزامن وصولها. ومن أسباب نقص تزامن وصول هذه الكمونات للإلكترود الفعال وبالتالي تطاول مدة المركب ونقص سعته هو التباين الكبير في سرعات نقل الألياف العصبية كما هو الحال في الآفات المزيلة للنخاعين[2] حيث تصبح سرعة نقل بعض الألياف العصبية أقل بكثير من البعض الآخر.

يشير زمن الكمون (latency) إلى الزمن اللازم لوصول كمون العمل إلى الألياف العضلية لذا فهو يعكس بشكل أساسي سرعة النقل في الألياف العصبية بالإضافة لسرعة تحرر الأستيل كولين من الأزرار الإنتهائية. وبالتالي فعند تنبيه العصب الكهربائي في نقطة قاصية بالنسبة لمحور الجسم ثم في نقطة دانية منه فسنجد تطاول زمن الكمون بسبب تطاول المسافة والزمن اللازم لوصول كمون العمل إلى الالكترود الفعال كما هو موضح في الشكل رقم (13). ولكن سنجد أيضا انخفاض خفيف في السعة وتطاولاً في المدة عند إجراء التنبيه في نقطة دانية والسبب هو ظاهرة التبعثر الزمني (temporal dispersion) لكمونات العمل.



شكل رقم 13: دراسة النقل العصبي الحركي [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

تشير ظاهرة التبعثر الزمني لنقص تزامن وصول كمونات العمل إلى الالكترود الفعال بازدياد المسافة بين نقطة التنبيه والعضلة، ويمكن تشبيه ذلك بسباق سيارات تسير بسرعات متباينة لنجدها قريبة جداً من بعضها في بداية السباق، ويزداد ابتعادها عن بعضها البعض بازدياد مسافة السباق، وبالتالي ينقص تزامن ظهورها عند خط النهاية بازدياد مسافة السباق.

في الأحوال الطبيعية لا يتجاوز نقص سعة كمون العمل العضلي المركب (CMAP) أكثر من 20% ولا يتجاوز تطاول مدته أكثر من 15%[2] عند تنبيه العصب في الرسغ ثم المرفق بسبب التبعثر الزمني الطبيعي لكمونات العمل الناجم عن زيادة المسافة بين نقطة التنبيه والالكترود الفعال.

لكن في حال وجود آفة مزيلة للنخاعين للعصب بين الرسغ و المرفق، فيشير نقص سعة كمون العمل العضلي المركب (CMAP) لأكثر من 20% بين التنبيه القاصي (الرسغ) ثم الداني (المرفق) لحصار نقل بين نقطتي التنبيه، ويشير تطاول مدة المركب لأكثر من 15% بين التنبيه القاصي (الرسغ) ثم الداني (المرفق) لتبعثر زمني غير طبيعي لكمونات العمل نتيجة الآفة.

تؤدي الآفات المزيلة للنخاعين عادةً لنقص السعة وتطاول المدة سويةً بسبب ترافق حصار النقل مع التبعثر الزمني الغير طبيعي لكمونات العمل في هذه الآفات.

تفاغر مارتن كروبر (martin-gruber anastomosis) وأهمية تشخيصه:

هو تفاغر يحدث غالباً في منطقة الساعد ويؤدي إلى تعصيب شاذ لعضلات اليد، يتضمَّن خروج ألياف حركية من الجذع الرئيسي للعصب الناصف أو من فرعه "العصب بين العظمين الأمامي" لتدخل في العصب الزندي لتتابع مسيرها ضمنه ولتقوم بتعصيب أحد العضلات المُعصَّبة به.

يُقسم تفاغر مارتن كروبر حسب العضلة التي شارك العصب الناصف بتعصيبها وبعد دراسة النقل العصبي الحركي الى ثلاث أنماط[13]:

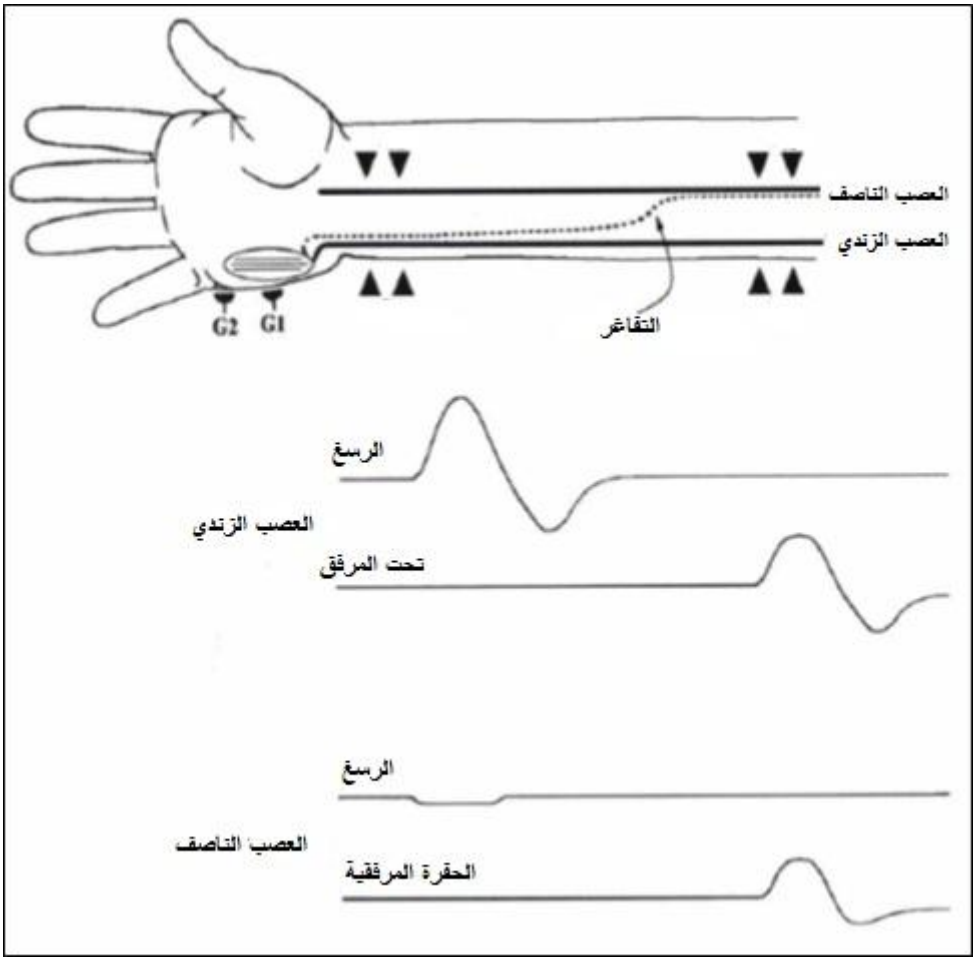
1- النمط الأول: حيث تقوم ألياف حركية من العصب الناصف بالمشاركة في تعصيب العضلة مبعدة الخنصر.
2- النمط الثاني: تقوم ألياف حركية من العصب الناصف بالمشاركة في تعصيب العضلة بين العظمية الظهرية الأولى.
3- النمط الثالث: تقوم ألياف حركية من العصب الناصف بالمشاركة في تعصيب عضلات إلية اليد المُعصبة بالعصب الزندي، وهي الرأس العميق لقابضة الابهام القصيرة ومقربة الإبهام.

وقد يتشارك وجود أكثر من نمط واحد لدى المريض .

وبالتالي ففي حال وجود هذا التفاغر فإن العصب الناصف سيشارك بتعصيب العضلات التي يعصبها العصب الزندي، الأمر الذي سينعكس على تفسير البيانات المستخلصة من دراسة النقل العصبي الحركي للعصب الناصف والزندي.

تُقدر نسبة انتشار تفاغر مارتن كروبر (5-40)% حسب الدراسات الفيزولوجية وبمعدل (10-30.6)% حسب الدراسات التشريحية[1]. يكون وحيد الجانب عادةً حيث يتواتر حدوثه في الطرف الأيمن بصورة أكبر[1] وقد يكون ثنائي الجانب. تتساوى نسبة الانتشار تقريباً بين الذكور والاناث[1][14]. ينتقل كصفة جسدية قاهرة[15] وتتكون الألياف العصبية المتفاغرة من ألياف حركية فقط[16].

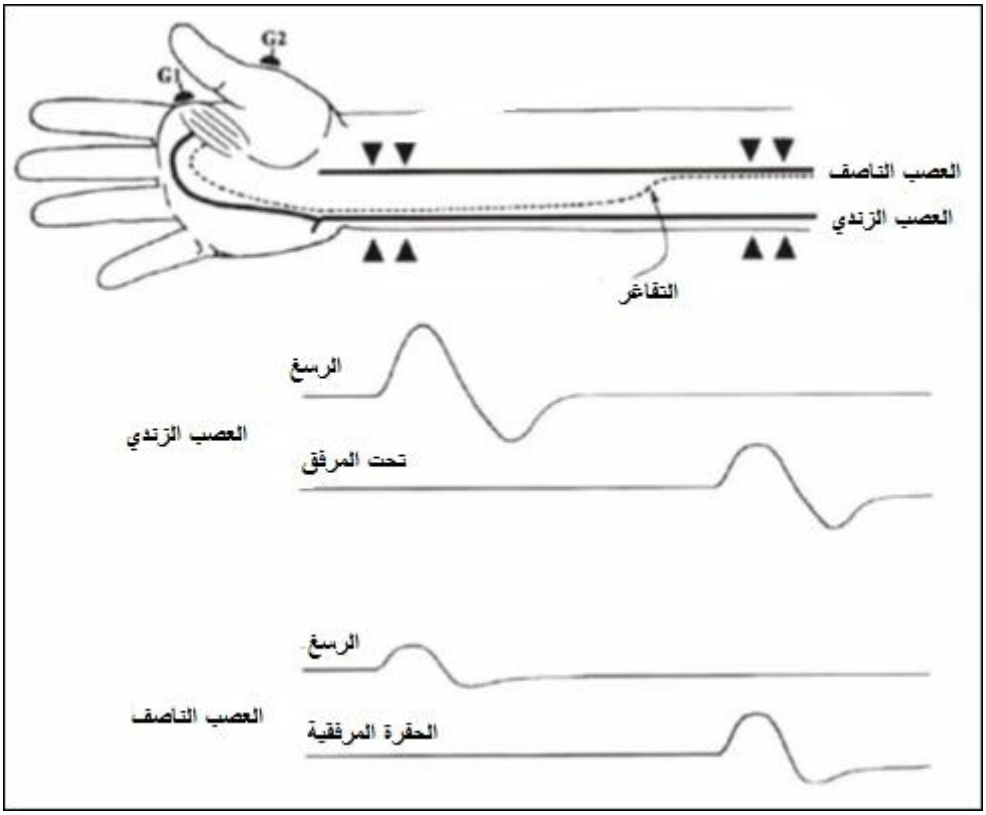
قد يؤثر وجود النمط الأول على دراسة النقل العصبي الحركي الروتيني للعصب الزندي فقد يؤدي الى نقص سعة كمون العمل العضلي المركب (CMAP) للعضلة مبعدة الخنصر بمقدار أكبر من 20% عند إجراء التنبيه تحت المرفق مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ، الأمر الذي قد يختلط مع آفة مزيلة للنخاعين للعصب الزندي في منطقة الساعد. وسبب انخفاض السعة في هذه الحال هو نقص عدد الألياف العصبية التي تم تنبيهها تحت المرفق مقارنة مع عددها في الرسغ، كما هو موضح في الشكل رقم (14).



شكل رقم 14: تفاغر مارتن كروبر النمط الأول [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

وللتأكد من وجود تفاغر مارتن كروبر حينها فلا بد من إجراء تنبيه للعصب الناصف في الرسغ والحفرة المرفقية مع إبقاء الالكترود الفعال على العضلة مبعدة الخنصر، ويتظاهر وجود التفاغر حينها بظهور مركب CMAP عند اجراء التنبيه في الحفرة المرفقية وغيابه عند إجراء التنبيه في منطقة الرسغ. أما غياب الاستجابة العضلية عند إجراء التنبيه في كلاً من الحفرة المرفقية والرسغ فيشير لعدم وجود التفاغر[(2)] .

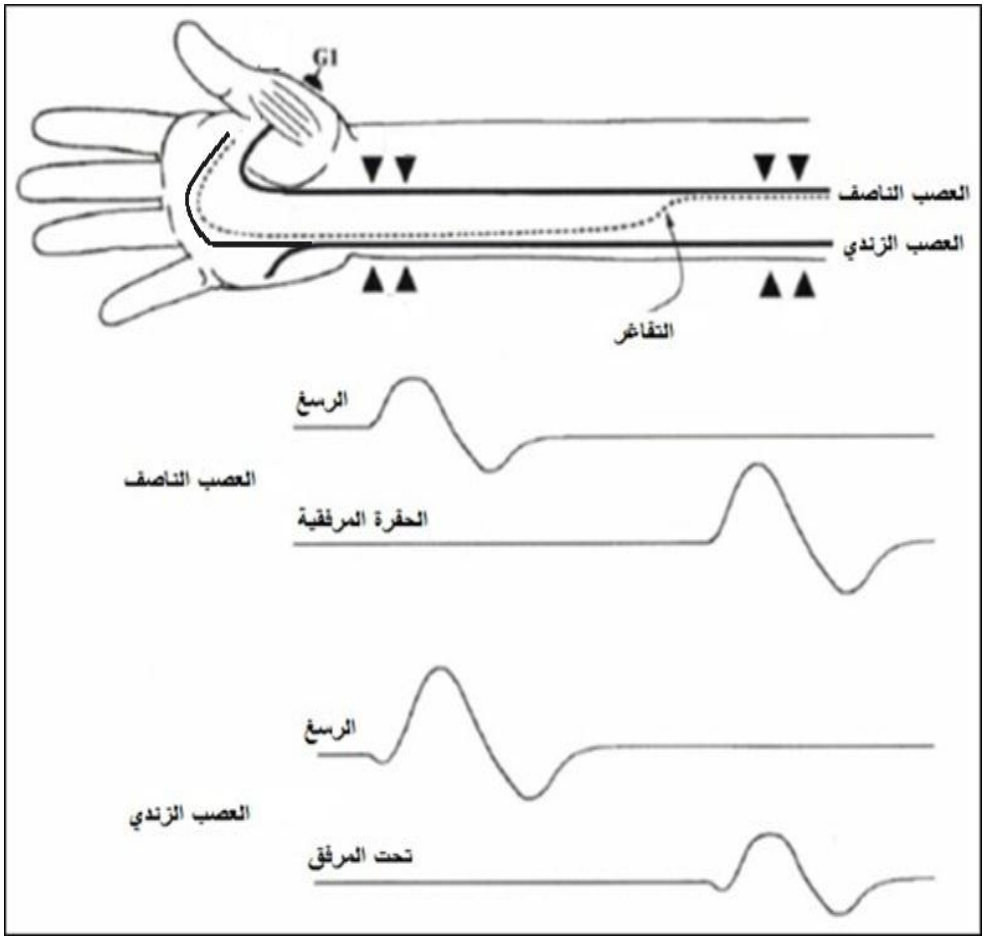
وقد يؤثر وجود النمط الثاني على دراسة النقل العصبي الحركي للعصب الزندي، فقد يتظاهر بنقص سعة CMAP للعضلة بين العظمية الظهرية الاولى بمقدار أكبر من 20% عند إجراء التنبيه تحت المرفق مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ، الأمر الذي قد يختلط أيضاً مع آفة مزيلة للنخاعين للعصب الزندي في منطقة الساعد. وسبب انخفاض السعة في هذه الحال هو نقص عدد الألياف العصبية التي تم تنبيهها تحت المرفق مقارنة مع عددها في الرسغ كما هو موضح في الشكل رقم (15).



شكل رقم 15: تفاغر مارتن كروبر النمط الثاني [2, from Preston DC, Shapiro B]

وللتأكد من وجود التفاغر حينها فلا بد من إجراء تنبيه للعصب الناصف في الرسغ والحفرة المرفقية مع إبقاء الالكترود الفعال على العضلة بين العظمية الظهرية الأولى، حيث سيتظاهر وجود التفاغر حينها بارتفاع سعة CMAP عند إجراء التنبيه في الحفرة المرفقية مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ. فتنبيه العصب الناصف في الرسغ سيؤدي لتسجيل استجابة العضلات المُعصَّبة بالناصف المجاورة للعضلة بين العظمية الظهرية الأولى، وهي الرأس السطحي لقابضة الإبهام القصيرة ومقابلة الإبهام ومبعدة الإبهام القصيرة، أما تنبيهه في الحفرة المرفقية فسيؤدي لتسجيل استجابة هذه العضلات المُعصَّبة بالناصف مضافاً إليها استجابة العضلة بين العظمية الظهرية الأولى المُعصَّبة بالزندي كما هو موضح في الشكل رقم (15).

وقد يؤثر وجود النمط الثالث على دراسة النقل العصبي الحركي الروتيني للعصب الناصف، فقد يتظاهر بزيادة سعة CMAP للعضلة مبعدة الإبهام القصيرة عند إجراء التنبيه في الحفرة المرفقية مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ، فسيؤدي تنبيه الناصف في الرسغ لتسجيل استجابة العضلة مبعدة الإبهام القصيرة لوحدها بينما سيؤدي تنبيهه في الحفرة المرفقية لتسجيل استجابة مبعدة الابهام القصيرة مضافاً لها استجابة العضلات المجاورة المُعصَّبة بالزندي وهي مقربة الإبهام والرأس العميق لقابضة الإبهام القصيرة كما هو موضح في الشكل رقم (16).



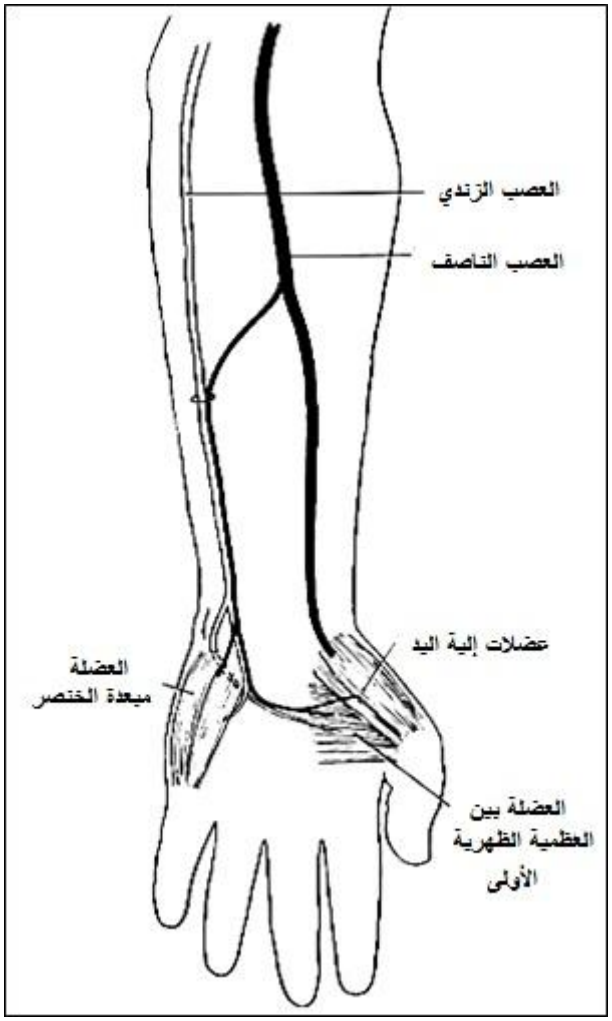
شكل رقم 16: تفاغر مارتن كروبر النمط الثالث [from Preston DC, Shapiro B, [2]]

ويختلط وجود هذا النمط من التفاغر مع التنبيه المفرط للعصب الناصف والزندي في الحفرة المرفقية أو التنبيه تحت أعظمي للناصف في منطقة الرسغ. وقد يُقنِّع هذا النمط تشخيص آفة مزيلة للنخاعين للعصب الناصف في منطقة الساعد، لأن إرتفاع السعة عند تنبيه الناصف في الحفرة المرفقية نتيجة التفاغر سيمنع انخفاضها الناجم عن تأثير الآفة المزيلة للنخاعين.

وللتأكد من وجود التفاغر حينها فلا بد من تنبيه العصب الزندي تحت المرفق وفي الرسغ مع إبقاء الالكترود الفعال على العضلة مبعدة الابهام القصيرة، حيث

سيتظاهر وجود التفاغر حينها بإنخفاض كبير لسعة CMAP عند إجراء التنبيه للعصب الزندي تحت المرفق مقارنة مع سعته عند اجراء التنبيه في الرسغ، وسبب انخفاض السعة في هذه الحال هو نقص عدد الألياف العصبية التي تم تنبيهها تحت المرفق مقارنة مع عددها في الرسغ، كما هو موضح في الشكل رقم (16).

قد نجد في متلازمة نفق الرسغ تطاول زمن الكمون عند إجراء التنبيه للعصب الناصف في منطقة الرسغ مع تسجيل استجابة العضلة مبعدة الإبهام القصيرة، وذلك بسبب انضغاط الناصف في منطقة الرسغ وأذية غمد النخاعين، ومن المنطقي أن يكون زمن الكمون متطاول أيضاً عند تنبيه الناصف في الحفرة المرفقية ولكن قد يؤدي ترافق تفاغر مارتن كروبر مع متلازمة نفق الرسغ الى تطاول زمن الكمون في الرسغ فقط حيث سيؤدي إجراء التنبيه في الحفرة المرفقية الى تنبيه الألياف الحركية الناصفية المتفاغرة والتي ستسير ضمن العصب الزندي الذي لا يمر تحت قيد القابضات فتصل كمونات العمل إلى العضلات المُعصَّبة بالزندي المجاورة لمبعدة الإبهام القصيرة خلال زمن كمون طبيعي كما هو موضح في الشكل رقم (17).



شكل رقم 17: تفاغر مارتن كروبر مع متلازمة نفق الرسغ

يؤدي وصول كمونات العمل عبر هذه الألياف الحركية المتفاغرة الى عضلات الية اليد المُعصبة بالزندي الى CMAP مع انعكاس ايجابي صغير في بدايته[2] بسبب عدم بدء كمون العضلات مباشرة من تحت الإلكترود الفعال الموضوع على بطن العضلة مبعدة الابهام القصيرة.

كما يؤدي ترافق تفاغر مارتن كروبر مع متلازمة نفق الرسغ بهذه الحالة إلى نتيجة مفادها أن سرعة النقل العصبي للعصب الناصف مرتفعة وتبلغ أكثر من 75 م/ثا[2]،

وهو إرتفاع ليس حقيقي سببه وجود التفاغر ونقص الفرق بين زمن الكمون المُقاس عند إجراء التنبيه في الحفرة المرفقية وبين زمن الكمون المُقاس عند إجراء التنبيه في منطقة الرسغ.

الدراسة العملية

أهداف البحث:

الهدف هو تقييم نسبة انتشار تفاغر مارتن كروبر في منطقة الساعد عند المراجعين لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة، فقد يؤدي عدم التاكد من وجود هذا التفاغر الشائع لتفسير خاطئ للبيانات المُستخلصة من دراسات النقل العصبي الحركي للعصبين الناصف والزندي، ومن تخطيط العضلات بالابرة.

فقد يؤدي وجود التفاغر إلى:

1- تشخيص آفة مزيلة للنخاعين للعصب الزندي في منطقة الساعد أو المرفق عند إجراء دراسة النقل العصبي الحركي الروتيني للعصب الزندي.
2- تقنيع آفة مزيلة للنخاعين للعصب الناصف في منطقة الساعد عند إجراء دراسة النقل العصبي الحركي الروتيني للعصب الناصف.
3- وجود علامات مرضية في تخطيط العضلات المُعصَّبة بالزندي بالابرة، في حال وجود آفة مرافقة مقتصرة على القسم الداني من العصب الناصف فوق منطقة التفاغر.
4- غياب العلامات المرضية بتخطيط العضلات المُعصَّبة بالزندي بالابرة، رغم وجود آفة مرافقة في القسم الداني للعصب الزندي فوق منطقة التفاغر، وذلك في حال كانت تلك العضلات تتلقى معظم تعصيبها من الألياف الناصفية المفاغرة.

5- الشك بإجراء تنبيه تحت أعظمي في منطقة الرسغ أو تنبيه مرافق للعصبين الزندي والناصف سويةً في المرفق.

6- زمن كمون طبيعي عند تنبيه العصب الناصف في المرفق، رغم تطاول زمن الكمون عند تنبيهه في الرسغ في حال متلازمة نفق رسغ مرافقة للتفاغر، وبالتالي ارتفاع سرعة نقل العصب الناصف في الساعد صنعياً.

تصميم البحث وطرائقه:

تصميم الدراسة: دراسة وصفية.

مجموعة الدراسة: تمت الدراسة مع 81 بالغ مُراجع لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة على الأطراف العلوية (162 طرف)، وتم استبعاد مرضى اعتلال الأعصاب العديد بناء على القصة المرضية وذلك لأن آفات العصبين الناصف والزندي المزيلة للنخاعين في منطقة الساعد قد تمنع من ارتفاع السعة الضروري لتأكيد تشخيص تفاغر مارتن كروبر.

مكان الدراسة: قسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة.

زمان الدراسة: اعتباراً من 2012/2 وحتى 2012/10 .

طريقة الدراسة: بعد أخذ القصة السريرية تمت دراسة كل عضلة على حدى كما يلي:

بعد فرك الجلد جيداً بقطعة شاش مبللة بالكحول الطبي وتطبيق الجل الناقل الكهربائي، تم وضع الالكترود السطحي الفعال G1 على بطن العضلة، والالكترود المرجعي G2 على الوتر البعيد للعضلة، أما الالكترود الأرضي تم وضعه على ظهر اليد بين الكترود التنبيه والإلكترود الفعال G1 [17].

وكانت إعدادت جهاز التخطيط كما يلي:

الحساسية (Sensitivity): 5 ميلي فولت/مربع.

سرعة التسجيل (Sweep Speed): 5 ميلي ثانية/مربع.

الفلترة: 10 هرتز – 10 كيلو هرتز.

مدة النبضة الكهربائية: 200 ميكرو ثانية.

وللوصول إلى التنبيه الأعظمي لكل عضلة (supramaximal stimulation) يتم في البداية وضع الكترود التنبيه في المكان التشريحي المتوقع لمرور العصب، ثم نرفع من شدة التيار الكهربائي تدريجيا بمعدل 5 ميلي آمبير حتى الحصول على أصغر استجابة ممكنة، وبعد الحصول على هذه الاستجابة يتم تحريك الكترود التنبيه قليلا للأنسي والوحشي بحيث نحصل على أعلى استجابة ممكنة، وبعد ذلك نرفع

من شدة التيار مجددا وبصورة تدريجية بمعدل (5-10) ميلي آمبير حتى وصول سعة CMAP لأعظم قيمة لها، ثم نرفع بعدها من شدة التيار بمعدل 20% كي يتم التأكد من الوصول الى التنبيه الأعظمي.

تم تنبيه العصب الناصف في منطقتين عند دراسة كل عضلة كما هو موضح في الشكل رقم (20) :

1- الرسغ: في منطقة تقع على مسافة 8 سم من بطن العضلة مبعدة الابهام القصيرة بين وتري قابضة الرسغ الكعبرية والراحية الطويلة.

2- الحفرة المرفقية: مكان نبض الشريان العضدي على الثلم المرفقي.

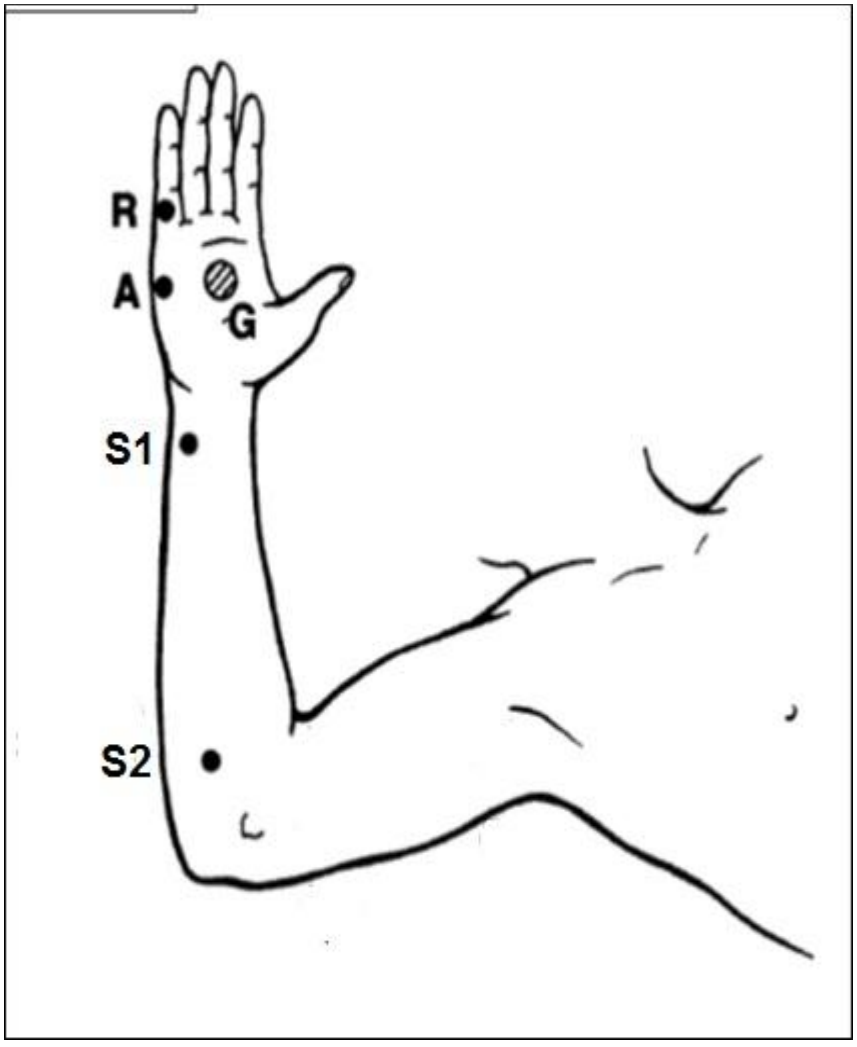
كما تم تنبيه العصب الزندي في منطقتين عند دراسة كل عضلة كما هو موضح في الشكل رقم (18):

1- الرسغ: في منطقة تقع على مسافة 8 سم من بطن العضلة مبعدة الخنصر، أنسي وتر العضلة قابضة الرسغ الزندية.

2- تحت المرفق: وتقع على مسافة 3-4 سم أسفل اللقيمة الأنسية للعضد.

وتشمل الدراسة 3 عضلات حيث يتم وضع الالكترودات على كل عضلة كما يلي[17][18]:

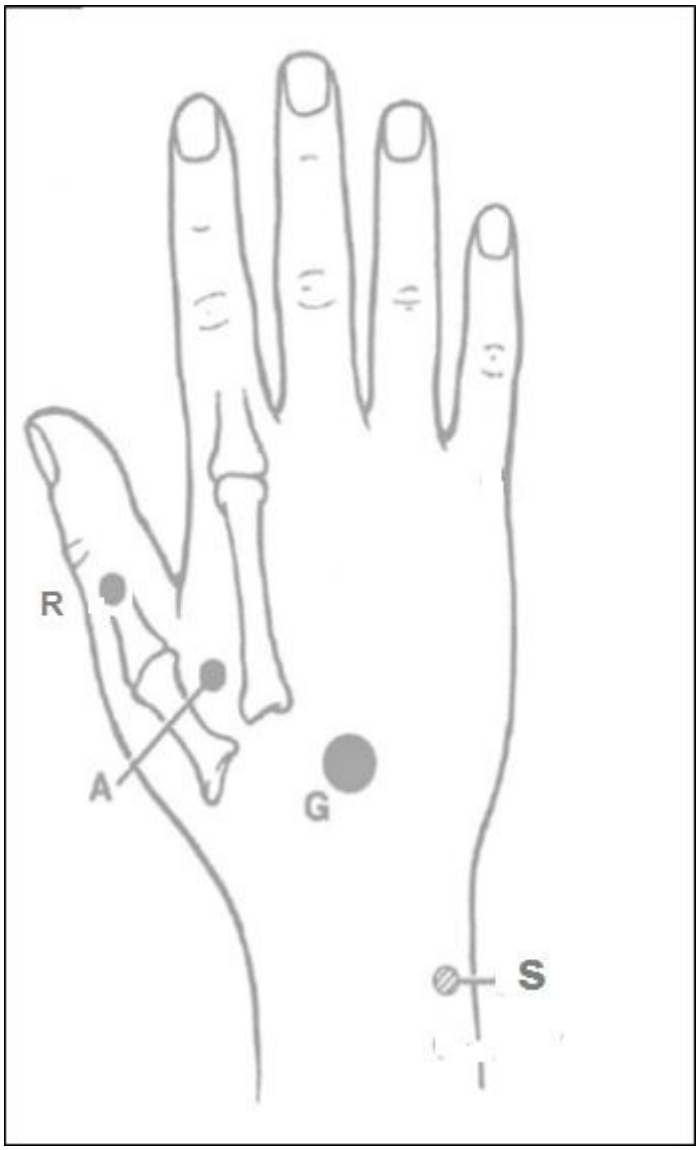
1- العضلة مبعدة الخنصر: يتم وضع الالكترود المسجل G1 على بطن هذه العضلة في ضرة اليد، أما الالكترود المرجعي G2 فيتم وضعه على السلامى القريبة الخامسة كما هو موضح في الشكل رقم (18).



شكل رقم 18: مكان وضع الالكترودات على العضلة مبعدة الخنصر [from Buschbacher RM, [17]]

S: stimulation point, A: active electrode, R: reference electrode, G: ground electrode

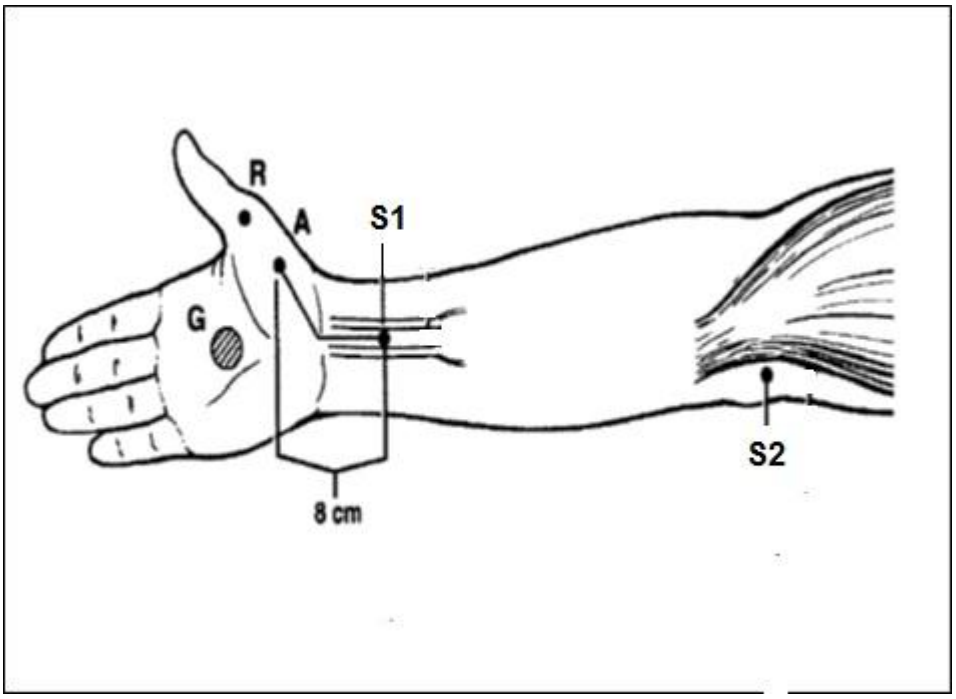
2- العضلة بين العظمية الظهرية الأولى: يتم وضع الالكترود المسجل G1 على بطن هذه العضلة الواقع تقريبا على الوجه الظهري للفسحة الفاصلة بين الابهام والسبابة، أما الالكترود المرجعي G2 فيتم وضعه على الوجه الظهري للسلامى الأولى القريبة كما هو موضح في الشكل رقم (19).



شكل رقم 19: مكان وضع الالكترودات على العضلة بين العظمية الظهرية الأولى [from Buschbacher RM, 17]

S: stimulation point, A: active electrode, R: reference electrode, G: ground electrode

3- العضلة مبعدة الابهام القصيرة: يتم وضع الالكترود المسجل G1 على بطن هذه العضلة، وهو المكان الأكثر بروزا في إلية اليد في منتصف المسافة الواصلة بين منتصف الثلم الرسغي البعيد ومنتصف المفصل السنعي السلامي الأول، أما الالكترود المرجعي G2 فيتم وضعه على الوجه الراحي للسلامى الأولى القريبة كما هو موضح في الشكل رقم (20).



شكل 20: مكان وضع الالكترودات على العضلة مبعدة الابهام القصيرة [17, from Buschbacher RM]

S: stimulation point, A: active electrode, R: reference electrode, G: ground electrode

معايير تشخيص تفاغر مارتن كروبر في الساعد:

تم وضع معايير تكشف لنا حالات التفاغر الهامة سريرياً والتي تؤدي لهبوط سعة الكمون العضلي المركب (CMAP) لأكثر من 20% بين التنبيه القاصي والداني، وهو مقدار الهبوط الذي يستخدم عادة كمشعر على وجود آفة مزيلة للنخاعين في العصب.

النمط الأول :

1- انخفاض سعة CMAP لأكثر من 20% عند تنبيه العصب الزندي تحت المرفق مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة مبعدة الخنصر.
2- وجود مركب CMAP عند تنبيه العصب الناصف في الحفرة المرفقية وغيابه عند اجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة مبعدة الخنصر.
3- يتساوى مقدار انخفاض السعة عند تنبيه الزندي تقريباً مع مقدار ارتفاعها عند تنبيه الناصف لتعكس مقدار مجموع الألياف المتفاغرة[2].

النمط الثاني:

1- انخفاض سعة CMAP لأكثر من 20% عند تنبيه العصب الزندي تحت المرفق مقارنة مع سعته عند إجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة بين العظمية الظهرية الأولى.
2- ارتفاع سعة CMAP عند تنبيه العصب الناصف في الحفرة المرفقية مقارنة مع سعته عند اجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة بين العظمية الظهرية الأولى.
3- يتساوى مقدار انخفاض السعة عند تنبيه الزندي تقريبا مع مقدار ارتفاعها عند تنبيه الناصف لتعكس مقدار مجموع الألياف المتفاغرة[2].

النمط الثالث:

1- ارتفاع سعة CMAP لأكثر من 20% عند تنبيه العصب الناصف في الحفرة المرفقية مقارنة مع سعته عند اجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة مبعدة الابهام القصيرة.
2- انخفاض سعة CMAP عند تنبيه العصب الزندي تحت المرفق مقارنة مع سعته عند اجراء التنبيه في الرسغ، وذلك عند تسجيل كمون العضلة مبعدة الابهام القصيرة.
3- يتساوى مقدار ارتفاع السعة عند تنبيه الناصف تقريباً مع مقدار انخفاضها عند تنبيه الزندي لتعكس مقدار مجموع الألياف المتفاغرة[2].

الاعتبارات الأخلاقية (الفوائد والمخاطر):

قد يشعر المريض أثناء دراسة النقل العصبي الحركي بواسطة الإلكترودات السطحية بحس انزعاج بسيط من التنبيه الكهربائي، ولا يوجد لها أيَّ اختلاطات على المدى الطويل.

وقد تمَّ إعلام المرضى بخطوات الدراسة قبل إجرائها، وبأن معلوماتهم ستعامل بسرية تامة وأنَّ من حقهم الانسحاب من البحث في أيَّ وقت يشاؤون دون إبداء أيَّ أسباب ودون أيَّ عواقب سلبية، وتم تطبيق الدراسة بعد أخذ الموافقة المستنيرة منهم وتوقيعهم عليها.

النتائج

تواجد التفاغر عند 19 شخص (23.5%) من أصل 81 شخص (19 ذكور و62 إناث) تراوحت أعمارهم (17-70) سنة.

وكان التوزع حسب الأنماط:

1- النمط الثاني (العضلة بين العظمية الظهرية الأولى) لوحده عند 13 شخص (16%).

2- النمط الثالث (عضلات إلية اليد المُعصَّبة بالزندي) لوحده عند شخص واحد فقط (1.2%).

3- النمطان الثاني والثالث سويةً عند 3 أشخاص (3.7%).

4- النمطان الأول (العضلة مبعدة الخنصر) والثاني سويةً عند شخصان (2.5%).

ولم يتواجد النمط الأول لوحده عند أيَّ شخص.

من أصل 19 ذكر تم إجراء الدراسة عليهم تواجد التفاعر عند 6 منهم (31.6%)، حيث تواجد النمط الثاني لوحده عند 5 ذكور (26.3%)، وتواجد النمط الثاني والثالث سوية عند ذكر واحد فقط (5.3%).

من أصل 62 أنثى تم إجراء الدراسة عليهم تواجد التفاغر عند 13 منهم (21%)، فتواجد النمط الثاني لوحده عند 8 إناث (12.9%)، وتواجد النمط الثالث لوحده عند

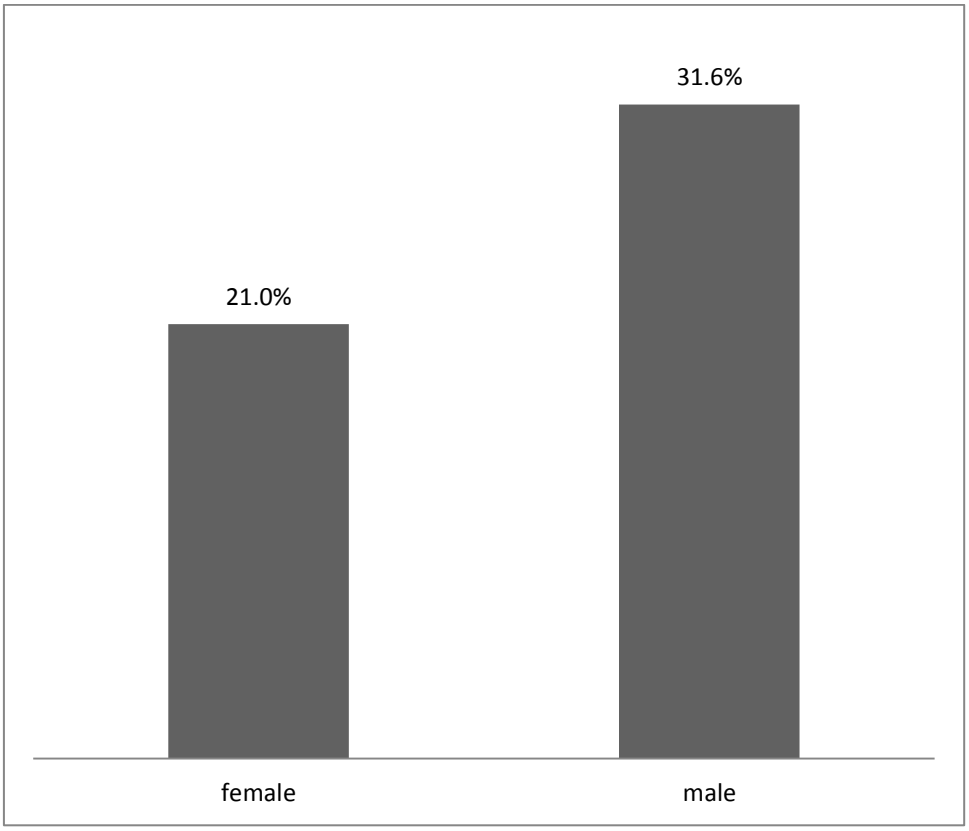
أنثى واحدة (1.6%)، النمط الثاني والثالث سويةً عند 2 (3.2%)، والنمط الأول والثاني سويةً عند 2 (3.2%).

تم استبعاد 4 مرضى من الدراسة بسبب اصابتهم بالسكري وشكواهم الموحية باعتلال أعصاب عديد.

وبإجراء التحليل الإحصائي وحساب مربع كاي (x^2=0.9) لم يتبين وجود فرق إحصائي هام (p>0.05) في نسبة الانتشار بين الذكور والإناث، كما هو موضح في الجدول رقم (2) والشكل رقم (21).

sex	positive	negative	total
female	13	49	62
male	6	13	19
total	19	62	81

جدول 2

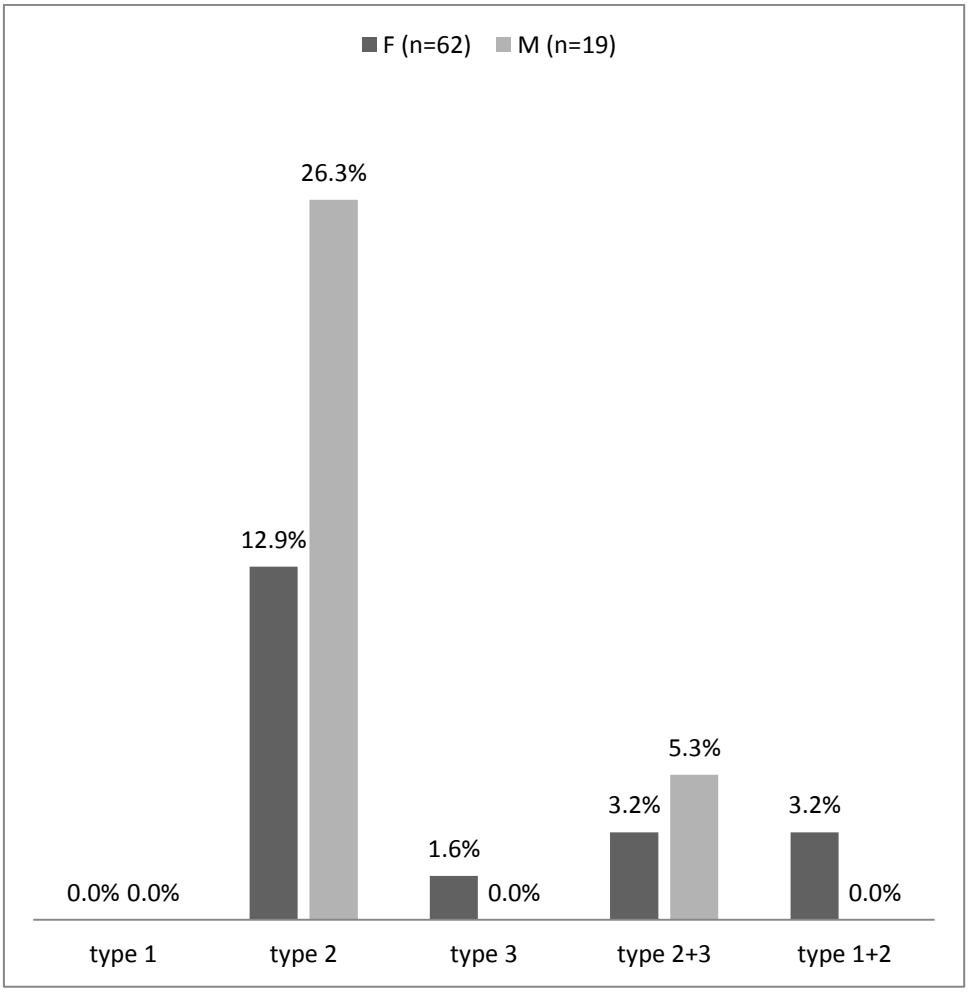


شكل رقم 21: نسبة انتشار تفاغر مارتن كروبر بين الذكور والإناث

ويمكن تلخيص نتائج الدراسة في الجدول رقم (3) والشكل رقم (22):

sex	Type 1		Type 2		Type 3		Type 2 + type 3		Type 1 + type 2		total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F (n=62)	0	0	8	12.9	1	1.6	2	3.2	2	3.2	13	21
M (n=19)	0	0	5	26.3	0	0	1	5.3	0	0	6	31.6
F+m (n=81)	0	0	13	16	1	1.2	3	3.7	2	2.5	19	23.5

جدول 3



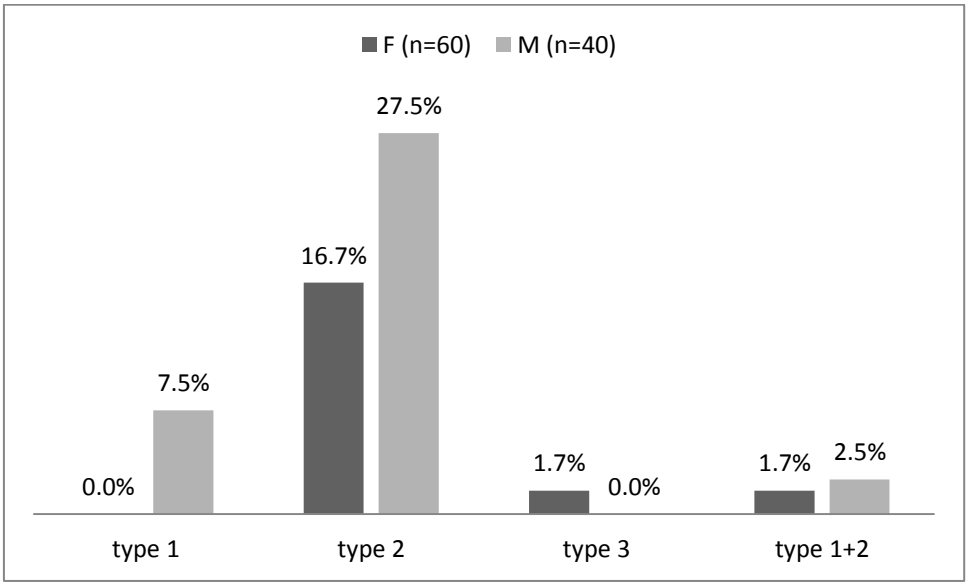
شكل رقم 22: نسبة انتشار انماط تفاغر مارتن كروبر بين الذكور والإناث

المقارنة مع دراسات أخرى:

كانت النتائج متقاربة لحد ما مع دراسة Erdem HR[13]، حيث تم دراسة 100 شخص (60 إناث و40 ذكور) وتواجد التفاغر عند 27 شخص (27%)، فتواجد النمط الأول لوحده عند 3 أشخاص (3%)، وتواجد النمط الثاني لوحده عند 21 شخص (21%)، وتواجد النمط الثالث لوحده عند شخص واحد فقط (1%)، بينما تواجد النمط الأول والثاني سوية عند شخصين (2%)، كما هو موضح في الجدول رقم (4) والشكل رقم (23):

sex	Type 1		Type 2		Type 3		Type 1 + type 2		total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F (n=60)	0	0	10	16.7	1	1.7	1	1.7	12	20
M (n=40)	3	7.5	11	27.5	0	0	1	2.5	15	37.5
F+m (n=100)	3	3	21	21	1	1	2	2	27	27

جدول 4



شكل رقم 23: نسبة انتشار أنماط تفاغر مارتن كروبر بين الذكور والإناث حسب دراسة Erdem HR

وكان النمط الثاني هو النمط الأكثر شيوعاً أيضاً، ولم يتم ملاحظة فرق إحصائي هام في نسبة الإنتشار بين الذكور والإناث[13].

مناقشة النتائج:

وُجد أن النمط الثاني هو النمط الأكثر شيوعاً في الدراسة الحالية ودراسة Erdem HR ولا يؤدي هذا النمط عادة لتفسير خاطئ للبيانات عند دراسة النقل العصبي الروتيني للزندي حيث يتم وضع الالكترودات حينها على العضلة مبعدة الخنصر. ولكن هذا النمط سيشكل مشكلة عند وضع الالكترودات على العضلة بين العظمية الظهرية الأولى، حيث لهذه العضلة أهمية عند دراسة الفرع الحركي العميق للعصب الزندي أو عند دراسة اعتلالات الزندي في المرفق[2].

كما أنه من الشائع جداً تخطيط العضلة بين العظمية الظهرية الأولى الكهربائي بالإبرة (needle electromyography)، لذا يجب الانتباه لأن ترافق النمط الثاني مع آفات العصب الناصف فوق منطقة التفاغر قد يؤدي لظهور علامات مرضية بتخطيط هذه العضلة الكهربائي بالإبرة دون أن يشير ذلك لآفات في العصب الزندي.

يشكل النمط الأول الخطورة الأكبر عند دراسة النقل العصبي الروتيني للزندي، ومن الضروري نفي وجود هذا النمط قبل تشخيص آفة زندي مزيلة للنخاعين في

الساعد، حيث يتظاهر وجوده بظهور الكمون العضلي المركب للعضلة مبعدة الخنصر عند تنبيه الناصف في الحفرة المرفقية.

كانت نسب الانتشار في الدراسة الحالية لحالات التفاغر الهامة سريرياً، وهي الحالات التي تؤدي لانخفاض سعة الكمون العضلي المركب لأكثر من 20% بين التنبيه القاصي والداني (الرسغ والمرفق) وهو الحد الذي يستخدم عادة لتشخيص الآفات المزيلة للنخاعين، وبالتالي لم تشمل الدراسة حالات التفاغر التي كان انخفاض السعة فيها أقل من 20% حيث لا يمثل هذا الانخفاض حينها أهمية تشخيصية هامة، ويدخل في تشخيصه التفريقي حينها التبعثر الزمني الطبيعي الذي يؤدي أيضا لانخفاض في السعة لا يتجاوز 20% عند إجراء التنبيه في الرسغ والمرفق.

نستنتج من هذه الدراسة أن تفاغر مارتن كروبر هو شذوذ تعصيبي شائع عند عينة من المراجعين لقسم تخطيط العضلات في مشفى المواساة، وبسبب نسبة الانتشار العالية ونظراً لما قد يسببه من تفسيرات خاطئة للبيانات المستخلصة من الدراسات الكهربائية الفيزيولوجية للعصبين الناصف والزندي كما تم ذكره سابقاً، فيجب إعطاء هذا التفاغر أهمية سريرية كبيرة حتى يتم الوصول للتشخيص السليم أثناء التخطيط للعلاج في حال آفات العصب الزندي والناصف المحيطية.

مساوئ الدراسة:

- بسبب توفر قناة واحدة للتسجيل في جهاز تخطيط العضلات فقد تمت دراسة كل عضلة على حدى، مما أدى لتطاول مدة فحص المريض لتبلغ تقريباً ثلاث أرباع الساعة، الأمر الذي كان من الممكن تفاديه في حال توفر 3 أقنية تسجيل حيث يتم حينها تسجيل استجابة العضلات الثلاث سوية مع كل تنبيه كهربائي.
- زيادة عدد الاناث نسبة لعدد الذكور في عينة الدراسة، حيث كان أغلب المراجعين لعيادة تخطيط العضلات من الاناث.

التوصيات:

- القيام بدراسة مستقبلية تشمل حجم عينة أكبر للحصول على نسبة انتشار أدق.
- جعل العينة متجانسة من جهة عدد الذكور والاناث وملاحظة أي فرق احصائي هام في نسبة الانتشار بينهم.

قائمة المراجع

Bibliography

1- Kazakos KJ, Smyrnis A, Xarchas KC, Dimitrakopoulou A, Verettas DA. Anastomosis between the median and ulnar nerve in the forearm. An anatomic study and literature review. Acta Orthop Belg. 2005;71(1):29-35.

2- Preston DC, Shapiro B. Electromyography and Neuromuscular Disorders: Clinical-Electrophysiologic Correlations. 2 edition. Butterworth-Heinemann; 2005. P. 20, 26, 28, 40-1, 79-84, 256-9.

3- Kimura J. Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice. 3 editin. Oxford University Press, USA; 2001. P. 11, 14-5.

4- Leis AA, Trapani VC. Atlas of Electromyography. 1 edition. Oxford University Press, USA; 2000. P. 7-9, 23-4.

5- Mancall EL, Brock DG. Gray's Clinical Neuroanatomy: The Anatomic Basis for Clinical Neuroscience. 1 edition. Saunders; 2011. P. 319.

6- Kincaid JC. AAEE minimonograph #31: the electrodiagnosis of ulnar neuropathy at the elbow. Muscle Nerve. 1988;11:1005.

7- Olney RK, Hanson M. AAEE case report #15: ulnar neuropathy at or distal to the wrist. Muscle Nerve. 1988;11:828.

8- Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 12 edition. Saunders; 2010. P. 60-2, 68, 74.

9- Blum AS, Rutkove SB. The Clinical Neurophysiology Primer. Humana Press Inc; 2007. P. 40, 207.

10- Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22 edition. McGraw-Hill Medical; 2005.

11- Siegel A, Sapru HN. Essential Neuroscience. Second edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2010. P. 98.

12- Dowling JE. Neurons and networks: an introduction to neuroscience. 1 edition. Belknap Press; 1992. P. 53.

13- Erdem HR, Ergun S, Erturk C, Ozel S. Electrophysiological evaluation of the incidence of martin-gruber anastomosis in healthy subjects. Yonsei Med J. 2002;43(3):291-5.

14- Taams KO. Martin-Gruber connections in South Africa. An anatomical study. J Hand Surg Br. 1997;22(3):328-30.

15- Crutchfield CA, Gutmann L. Hereditary aspects of median-ulnar nerve communications. J Neurol Neurosurg Psychiatr. 1980;43(1):53-5.

16- Valls-sole J. Martin-Gruber anastomosis and unusual sensory innervation of the fingers: report of a case. Muscle Nerve. 1991;14(11):1099-102.
17- Buschbacher RM. Manual of Nerve Conduction Studies. 2nd edition. Demos Medical; 2005. P. 10-1, 84-5, 96-7.
18- Lee HJ, DeLisa HJ. Manual Of Nerve Conduction Study And Surface Anatomy For Needle Electromyography. 4 edition. Lippincott Wilkins & Williams; 2004. P. 25, 45, 48.

موافقة مستنيرة لإجراء بحث طبي على مشارك متطوع

اسم الباحث: معن الرفاعي، طالب ماجستير استقصاءات كهربية فيزيولوجية في كلية الطب البشري جامعة دمشق، رقم الموبايل 0944285413.

اسم المشرف والمشرف المساعد: الاستاذ الدكتور صبحي البحري استاذ فيزيولوجيا في كلية الطب البشري جامعة دمشق، والمُدرسة الدكتورة رغداء السمان مُدرسة أمراض عصبية في كلية الطب البشري جامعة دمشق.

موضوع البحث والهدف منه: هو تقييم نسبة انتشار شذوذ تعصيبي لعضلات اليد ويُدعى هذا الشذوذ "تفاغر مارتن كروبر".

ما سيتم إجراءه : تنبيه العصب الناصف والزندي في منطقة المرفق والرسغ بتيار كهربائي، مع تسجيل استجابة بعض عضلات اليد لهذا التنبيه .

المخاطر المحتمل حدوثها من إجراء البحث: حس انزعاج من تطبيق التنبيه الكهربي، ولا يوجد اي مخاطر على المدى البعيد.

رفض الاشتراك: في حال رفضك الاشتراك في هذا البحث ستتلقى علاجك المعتاد ولن يترتب اي عواقب عليك.

سرية معلوماتك: سوف تعامل معلوماتك بسرية تامة.

حقك في الانسحاب: من حقك الانسحاب من البحث في اي وقت دون إبداء أي اسباب ودون أي عواقب سلبية عليك.

أقر أنني اطلعت وفهمت الإجراءات التي ستتم من خلال هذا البحث ووافقت عليها.

الاسم :

التوقيع: