

RASPUNSURILE TARDIVE IN ELECTRODIAGNOSTICUL NEUROPATILOR COMPRESIVE ALE NERVULUI ULNAR

LATE RESPONSES IN ELECTRODIAGNOSTIC TEST OF COMPRESIVE NEUROPATHY OF THE ULNAR NERVE

drd. Scutaru (Galamb) Ana Maria, prof. univ. dr. Minea Ioan Dan

Facultatea de Medicină, Universitatea „Transilvania” din Braşov

Autor corespondent: Scutaru (Galamb) Ana Maria, e-mail anagalamb@gmail.com

Abstract:

This paper aims to assess the parameters of late responses and ultimately determine the usefulness of each one of them. We studied a total of 36 patients with bilateral assessment of median and ulnar nerves and of F- and A-waves parameters. Among the F-wave parameters, mean latency difference of the ulnar and ipsilateral median nerves F-waves and right-left difference between the mean velocity of the F-wave for the ulnar nerve are recommended to be studied and these parameters were also included in the composite score along with the AAEM recommendations

Key-words: Late responses, ulnar nerve, entrapment

Introducere

Electrodiagnosticul este o metodă diagnostică deosebit de utilă, putând să confirme prezența neuropatei compresive, să arate cu precizie localizarea și mai ales severitatea, astfel ajutând la managementul cazului. În plus, poate fi decelată prezența unei polineuropatii suprapuse sau a altor neuropatii compresive sau radiculopatii. Examinarea pre și postoperatorie poate permite o comparație în cazurile cu simptome recurente.

Electrodiagnosticul va preciza localizarea compresiunii, severitatea ei și eventuala prezență a sindromului double crush .

Studiile electrofiziologice obișnuite nu pot investiga porțiunea proximală a nervului periferic astfel, răspunsurile tardive care sunt rezultatul unor tehnici speciale, ajută examinatorul să efectueze o analiză mai precisă a acestor segmente.

Principiul examinării unor zone practic inaccesibile studiului electrodiagnostic uzual, este de a stimula un nerv în porțiunea sa distală și de a provoca o excitație ce va ajunge la măduvă traversând porțiunea proximală de studiat și care se va întoarce spre periferie pentru a fi recepționat de electrozii aplicați distal, astfel vizualizându-se potențialele tardive [10-11].

În ceea ce privește unda F, există unii parametri care sunt urmăriți în mod uzual și care sunt recomandați a fi studiați în majoritatea materialelor de specialitate. Aceștia sunt: latența medie a undei F și persistența, prezența de unde F repetitive sau de amplitudine crescută. Parametrii mai rar urmăriți sunt cronodispersia, viteza proximală și tahodispersia, raportul de amplitudine între unda F și M. De dorit este să intre în calcul și diferența de latență între F și M și F-ratio.

Totodată, se vor determina diferențele de latență medie a undei F dreapta-stânga și diferențele dreapta-stânga ale vitezelor medii ale undelor F.

Referitor la unda A nu se fac recomandări în ceea ce privește parametrii acesteia, ea trebuind doar a fi menționată ca fiind prezentă. Având în vedere că prezența ei indică reinervarea, calculul parametrilor săi: amplitudine, latență și diferența de latență față de F ar putea să dea informații asupra acestui proces. De asemenea, se va determina distanța la care apare ramura colaterală, în raport cu punctul de stimulare.

Obiectiv

Lucrarea își propune să evalueze parametrii răspunsurilor tardive și să determine

utilitatea practica a fiecăruia, luând în studiu și cei mai puțin utilizați parametrii.

Material și metodă

Au fost incluși în această categorie un număr de 36 pacienți, cu media de vârstă 49,86 și cu raportul femeii/bărbați 33,33/66,67.

Examinarea a inclus studiul bilateral al nervilor median și ulnar, incluzând evaluarea parametrilor undelor F și undelor A și s-a efectuat electromiografia abductor pollicis brevis, abductor digiti minimi, interosus I și flexor carpi ulnaris. După caz, numărul acestor nervi și mușchi a fost extins pentru un diagnostic precis.

Metoda de investigare a fost aprobată de Comisia de Etică a Facultății de Medicină - Universitatea Transilvania din Brașov. Studiul a fost realizat în conformitate cu Declarația de la Helsinki. Toți pacienții au primit o explicație detaliată a studiului și toți au semnat un consimțământ informat scris.

Tehnica examinării:

A fost definită unda F ca a doua undă apărută după răspunsul M cu o amplitudine minimă de $100\mu\text{V}$ la stimularea supramaximală a nervului motor, înregistrând de pe mușchiul inervat de nervul respectiv. O a treia undă apărută între răspunsul M și unda F, este definită ca unda A, fiind diferențiată de unda F prin aspectul morfologic, al latenței și amplitudinii constant.

Pentru nervul ulnar stimularea a fost aplicată la nivelul articulației pumnului medial de tendonul flexor carpi ulnaris, cu catodul orientat proximal. Înregistrarea s-a făcut cu electrozi de suprafață, cel activ aplicat pe pântecul muscular al abductor digiti minimi și referința distal de acesta la minim 3 cm, mușchiul examinat fiind relaxat. Împământarea a fost plasată pe fața dorsală a mâinii.

Pentru nervul median, stimularea a fost aplicată la nivelul articulației pumnului între tendoanele flexor carpi radialis și palmaris longus, cu catodul orientat proximal. Înregistrarea s-a făcut cu electrozi de suprafață, cel activ aplicat pe pântecul muscular al abductor pollicis brevis și referința distal de acesta la minim 3 cm, mușchiul examinat fiind relaxat. Împământarea a fost plasată pe fața

dorsală a mâinii. Tegumentul a fost curățat cu alcool înainte de plasarea electrozilor.

Pentru a determina intensitatea supramaximală de curent ce necesită a fi aplicată s-a folosit același montaj al electrozilor dar cu stimularea orientată cu catodul distal și s-a crescut gradual intensitatea curentului până la obținerea amplitudinii maxime a răspunsului M, fără ca aceasta să crească în amplitudine la o creștere suplimentară a intensității curentului. Pentru obținerea undelor F s-a folosit o intensitate a curentului cu 30% mai mare decât cea mai sus menționată.

Fiecare nerv a fost stimulat cu respectiva intensitate a curentului și cu o durată de 0,2ms, folosindu-se între 10 și 20 stimulări consecutive cu o frecvență de 1Hz.

Temperatura suprafeței membrelor a fost mai mare de 32 grade Celsius.

Setările ecranului au fost pentru fiecare examinare de 7,5ms/div, 1,5mV/div, filtru low cut 5Hz și high cut 10000Hz [1-9], [13].

Parametrii studiați:

Parametri urmăriți pentru unda F:

1. latența minimă,
2. latența medie,
3. latența maximă,
4. cronodispersia (definită ca diferența între latența minimă și cea maximă),
5. diferența între latența minimă a undei F și latența undei M,
6. diferența între latența medie a undei F și latența undei M,
7. diferența între latența maximă a undei F și latența undei M,
8. viteza proximală maximă calculată după formula: $(\text{distanța de la punctul de stimulare la } C7 \text{ sau } T12) \times 2 / ((\text{latența } F - \text{latența } M) - 1\text{msec})$,
9. viteza proximală medie calculată după formula: $\text{viteză proximală maximă} \times ((\text{latența minimă } F - 1) / (\text{latența medie a } F - 1))$,
10. viteza proximală minimă calculată după formula: $\text{viteză proximală maximă} \times ((\text{latența minimă a } F - 1) / (\text{latența maximă a } F - 1))$,
11. tahodispersia (definită ca diferența între viteza maximă și cea minimă),
12. raportul mediu al amplitudinilor F/M,
13. raportul maxim al amplitudinilor F/M,
14. procentul de unde F de amplitudine crescută (mai mari de 1 mV),

15. persistența undei F,
16. procentul de unde F repetitive,
17. F ratio calculat după formula:

$$\frac{((\text{latența}F - \text{latența}M) - 1ms)}{(\text{latența}M \times 2)}$$
18. Diferența dreapta-stânga între latențele medii ale undei F pentru nervul ulnar,
19. Diferența dreapta-stânga între vitezele medii ale undei F pentru nervul ulnar,
20. Diferența între latența medie a undelor F ale nervilor ulnar și median ipsilateral.

Toate acestea au fost calculate pentru nervii median și ulnar bilateral.

Parametri urmăriți pentru unda A:

1. amplitudinea undei A,
2. latența undei A,
3. diferența de latență între unda A și unda F,
4. calculul distanței ramurii generatoare față de punctul de stimulare.

Latența undei M, a undei F și a undei A au fost calculate de la deflexiunea acestor unde iar amplitudinile calculate vârf la vârf.

Rezultate

Un procent de 28,40% din pacienți au avut electrodiagnostic de afectare a nervului ulnar bilateral, 63,89% în stânga și 14,09% în dreapta. Un procent de 91,43% din pacienți au avut neuropatie compresivă la nivelul cotului.

Din punct de vedere al undelor F de la nivelul nervilor ulnari, latența minimă a acestei unde a fost modificată în 38,89%, latența medie în 53,13% și cea maximă în 58,33% din cazuri. Cronodispersia a prezentat modificări la 60% din pacienți. (Fig. 1)

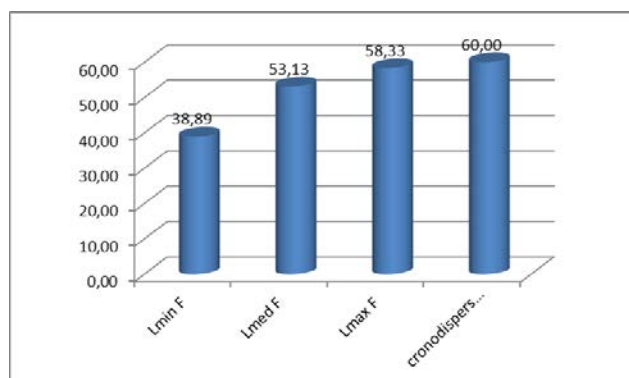


Fig. 1. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Parametrii undelor F, exprimați procentual, la membrele superioare

Diferența între latența minimă a undei F și latența undei M a prezentat modificări în 44,44%, cea medie în 61,11% și cea maximă în 62,50% din cazuri. F ratio a avut valori mai mici de 0,7 la 29,73% dintre pacienți. (Fig. 2)

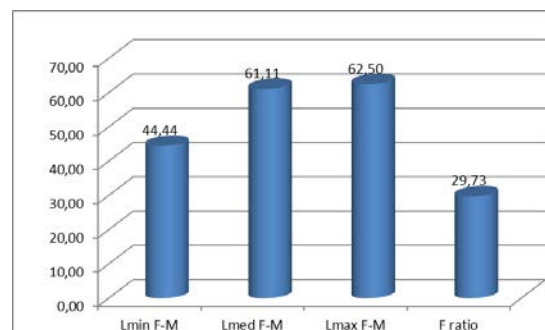


Fig. 2. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Parametrii undelor F, exprimați procentual, la membrele superioare (continuare)

Au fost prezente 30,56% unde F cu amplitudine crescută, persistența a fost alterată în 54,05% din cazuri și nici un pacient nu a înregistrat un număr crescut de unde F repetitive. Raportul amplitudinilor F și M a fost modificat la 5,56% cel mediu și respectiv 11,11% cel maxim. (Fig. 3)

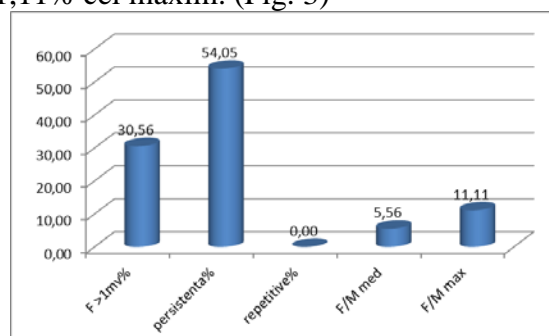


Fig. 3. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Parametrii undelor F, exprimați procentual, la membrele superioare (continuare)

Viteza proximală maximă a fost modificată în 38,89% din pacienți, cea minimă în 58,33% și cea medie în 50% din cazuri. Tahodispersia a prezentat valori anormale în 40%. (Fig. 4)

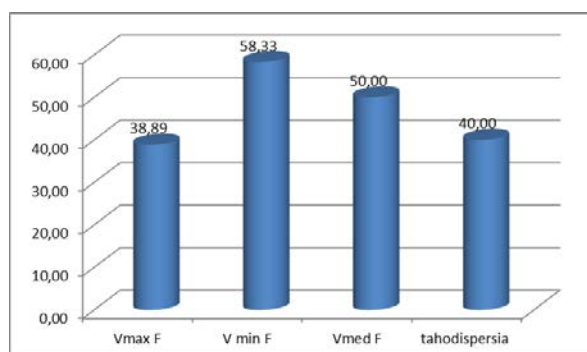


Fig. 4. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Parametrii undelor F, exprimați procentual, la membrele superioare (continuare)

ulnar-medial ipsilateral a fost mai mare de 1ms în 70,37% din examinări. (Fig. 5)

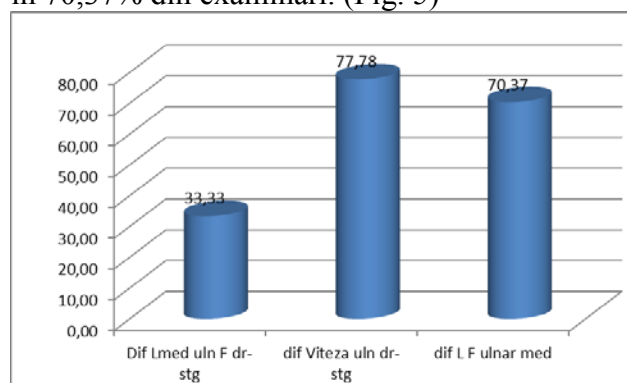


Fig. 5. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Diferențele dreapta-stânga ale latenței și vitezei medii ale undei F pentru nervul ulnar și diferența de latență medie a undei F față de nervul median ipsilateral

Diferența dreapta-stânga a latenței medii a undei F pentru nervul ulnar a fost alterată la 33,33% dintre pacienți. În ceea ce privește diferența dreapta-stânga a vitezelor medii pentru nervul ulnar s-au înregistrat modificări în 77,78% din cazuri. Diferența latențelor medii

Tabel 1. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor F ale membrilor superioare

	Latența med F	Latența max F	Latența min F-M	Latența med F-M	Latența max F-M
Vârsta	r=.898(*) p=.015	r=.870(*) p=.024	r=,185 p=.691	r=,169 p=.719	r=,102 p=.827
cronodispersie	r=,390 p=.387	r=.823(*) p=.023	r=.707(*) p=.050	r=.808(**) p=.015	r=.732(*) p=.039

Legendă:

* = r este semnificativ, având $p < .05$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,05);

** = r este foarte semnificativ, având $p < .01$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,01)

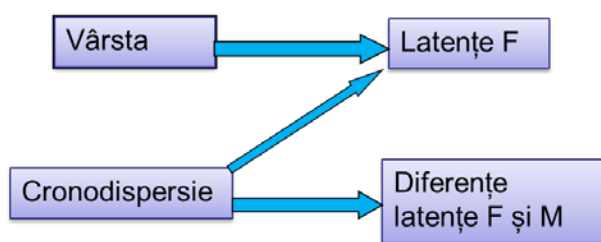


Fig. 6. Neuropatii compresive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor F ale membrilor superioare

Analizând corelațiile din tabelul de mai sus observăm că există o corelație pozitivă semnificativă între vârsta și latența maximă și medie a undelor F.

Totodată, se remarcă o corelație pozitivă semnificativă între cronodispersie și diferența de latență minimă, medie și maximă ale undelor F și M sau latența maximă undelor F. (Tabel 1, Fig. 6)

Tabel 2. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor F ale membrilor superioare

	Viteza min F	Viteza med F	Viteza max F	F amplit >1mV	F/M med
Tahodispersie	r=,783(*) p=,022	r=,784(*) p=,021	r=,785(*) p=,021	r=,421 p=,104	r=,506(*) p=,045
F bloc	r=-,037 p=,890	r=-,088 p=,745	r=-,128 p=,638	r=,808(*) p=,028	r=,633(*) p=,049
F ratio	r=,739(**) p=,000	r=,681(**) p=,002	r=,664(**) p=,003	r=,143 p=,598	r=,008 p=,978
F/M med	r=-,682(*) p=,030	r=-,655(*) p=,040	r=-,671(*) p=,034	N/A	N/A

Legendă:

* = r este semnificativ, având $p < .05$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,05);

** =r este foarte semnificativ, având $p < .01$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,01)

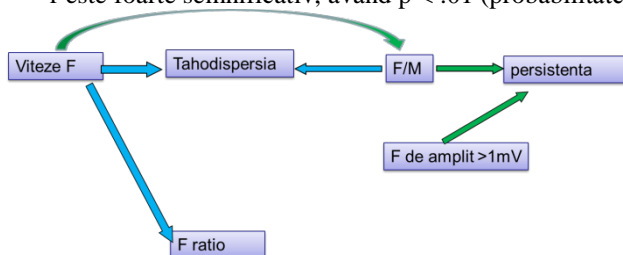


Fig. 7. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor F ale membrilor superioare

Valorile tahodispersiei s-au corelat pozitiv înalt semnificativ cu cele ale vitezelor proximale minimă, medie și maximă, raportul mediu al amplitudinilor între F și M. În mod interesant, a existat o corelație pozitivă semnificativă între prezența unui procent crescut de unde F de amplitudine crescută și prezenta unui număr crescut de blocuri ale undelor F. Valorile F ratio s-au corelat pozitiv înalt semnificativ cu cele ale vitezelor proximale minimă, medie sau maximă iar acestea din urma, în mod negativ cu raportul amplitudinilor între F și M. (Tabel 2, Fig. 7)

Undele A au apărut la 30% dintre cazuri, cu o amplitudine medie de 80,22μV (Fig. 8) și o latență medie de 17,93ms.

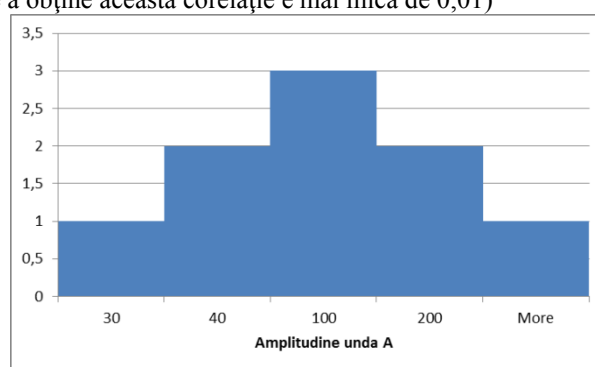


Fig. 8. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Amplitudinea undei A (μV)

Distanța la care a fost calculată apariția ramurii colaterale generatoare a fost de 41,42cm. (Fig. 9)

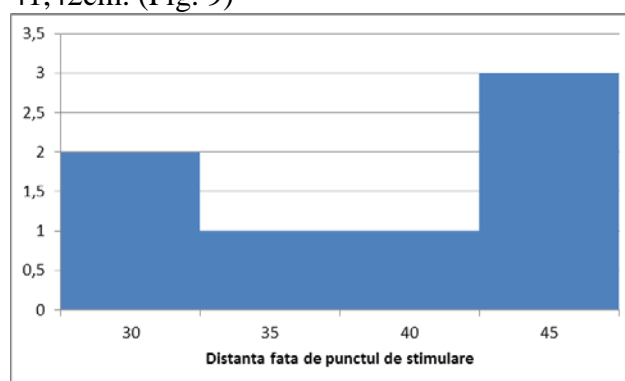


Fig. 9. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Distanța ramurii generatoare față de punctul de stimulare (cm)

Tabel 3. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor A

	Distanța ramura generatoare	Latența A	Latența F-A	Amplitudinea A
Vârsta	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000
Latența M	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000	r=1,000(**) p=,000
Latența A	NA	NA	NA	r=1,000(**) p=,000
Latența F-A	NA	NA	NA	r=1,000(**) p=,000
Distanța ramura generatoare	NA	NA	NA	r=1,000(**) p=,000

Legendă:

* = r este semnificativ, având $p < .05$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,05);

** = r este foarte semnificativ, având $p < .01$ (probabilitatea de a obține această corelație e mai mică de 0,01)

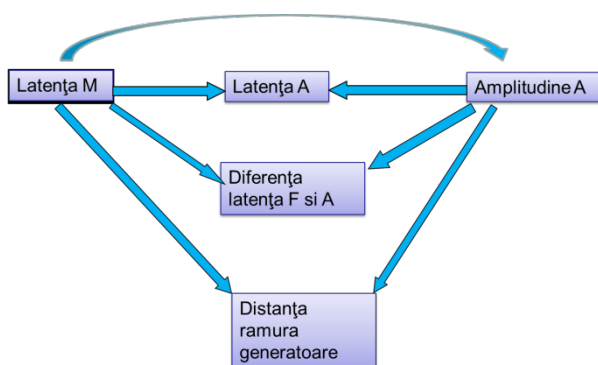


Fig. 10. Neuropatii compressive ale nervului ulnar: Corelații Pearson între parametrii undelor A

Concluzii:

Luând în discuție neuropatiile compressive ale nervului ulnar, aproape 90% au prezentat afectare la nivelul cotului și mai mult de jumătate au prezentat această compresiune la nivelul membrului superior stâng.

Dintre parametri cu modificări mai puțin importante menționăm F ratio și latența minimă a undelor F care au prezentat modificări într-o treime din cazuri.

Parametrii care au prezentat modificări în aproximativ jumătate din cazuri au fost: latențele medii și maxime ale undelor F, cronodispersia, diferențele de latență față de unda M, persistența scăzută, tahodispersia și viteza proximală minimă, medie și diferența dreapta-stânga ale vitezelor medii pentru nervul ulnar. Datele referitoare la latența medie a unei

F sunt în concordanță cu studiul lui Weber [12] referitor la neuropatiile compressive ale nervului ulnar.

În schimb, diferența latențelor medii ulnar-median ipsilateral au fost alterate în aproape trei sferturi dintre pacienți. Astfel, și în cazul neuropatiilor compressive ale nervului ulnar, este necesară examinarea nervului median ipsilateral, deoarece modificările acestei diferențe de latență medie a undelor F prezintă modificări semnificative.

În ceea ce privește undele A, acestea au apărut la aproximativ o treime din cazuri, având o amplitudine medie de 80μV și o latență medie de 18ms. Distanța la care a fost calculată apariția ramurii colaterale generatoare a fost de aproximativ 41cm.

Studiind corelațiile ce au apărut în cazul neuropatiilor compressive ale nervului ulnar se remarcă, relații pozitive semnificative statistic între mai mulți parametri . (Fig. 11)

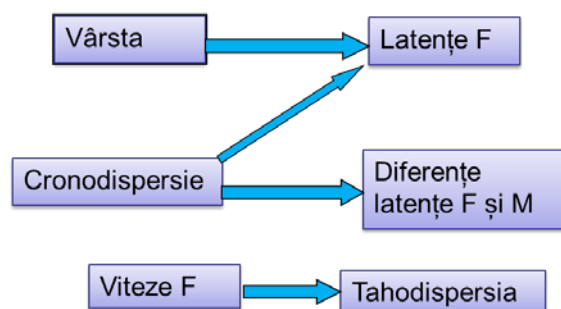


Fig. 11. Corelațiile comune care au apărut în cazul neuropatiilor compressive ale nervului ulnar

Vârsta pacienților s-a corelat în mod semnificativ pozitiv cu latențele undelor F. Astfel, cu cât vârsta este mai înaintată apare și o creștere a acestor latențe.

O altă corelație pozitivă a apărut între cronodispersie și latențele undelor F sau diferențele de latență între F și M, putând concluziona că o prelungire a latențelor undelor F va atrage o creștere a cronodispersiei. Viteza undelor F s-a corelat pozitiv cu tahodispersia și F ratio. Astfel, cu cât va apărea o scădere a vitezei se va observa și o creștere a valorilor F ratio. O altă corelație a apărut între raportul amplitudinilor între F și M sau prezența de unde F de amplitudine crescută cu tahodispersia respectiv cu prezența de blocuri ale undelor F sugerând că o creștere a amplitudinii undelor F se asociază cu o scădere a persistenței undelor F și o creștere a tahodispersiei.

În ceea ce privește unda A, a apărut o corelație semnificativ pozitivă între latența răspunsului motor și a amplitudinii acestei unde cu diferența de latență între F și A, latența undei A sau distanța calculată la care se situează ramura generatoare. Astfel, la creșterea amplitudinii undei A, latența acesteia va fi mai crescută și se va asocia cu prezența unei ramuri generatoare situată mai proximal.

Neuropatii compresive ale nervului ulnar – scor compozit

Alături de recomandările AAEM în ceea ce privește examinarea pacienților cu neuropatie compresivă a nervului ulnar [14]:

- examinarea răspunsurilor senzitive și motorii ale nervului ulnar iar dacă rezultatul este anormal se vor evalua alți nervi pentru a exclude afecțiuni difuze.
- în funcție de rezultatul studiului de conducere nervoasă se va efectua EMG a mușchiului interosos I și a mușchilor antebrațului inervați de nervul ulnar, cu eventuala examinare a altor mușchi inervați prin rădăcina C8 dar neinervați de nervul ulnar pentru a exclude radiculopatii sau plexopatii.

Se recomandă asocierea evaluării diferenței de latență medie a undelor F față de nervul median ipsilateral și diferența dreapta-stânga între vitezele medii ale undelor F pentru nervul ulnar.

Bibliografie:

- [1] ***Comite directeur de la revue de neurologie Brain, Aide a l'examen du systeme nerveux peripherique, 4th edition, ISBN 0-7020-2512-7, Elsevier, 2008, 30-36.
- [2] Aminoff J.M., Aminoff's electrodiagnosis in clinical neurology, 5th edition, ISBN: 978-1-4557-0308-1, Elsevier Saunders, 2005, 14:323-336.
- [3] Andrews C.J., Johnson J.R., Electrodiagnosis an anatomical and clinical approach, ISBN: 0-397-50687-2, J.B. Lippincott Company, 1986, 6:353-358.
- [4] DeLisa J., Lee H.J., Baran E.M., et.al., Manual of nerve conduction velocity and clinical neurophysiology, 3rd edition, ISBN: 0-7817-0138-4, Lippincott-Raven, 1994, 7:170-183.
- [5] Fournier E., Atlas d'electromyographie, 2nd edition, ISBN: 978-2-2572-0550-6, Medecine sciences publications, 2013, 1, 2.:27-280.
- [6] Fournier E., Examen electromyographique, 2nd edition, ISBN: 978-2-7430-1089-8, Edition médicales internationales, 2008, 12, 24, 27, 29-35:205-234, 459-482, 507-522, 545-655.
- [7] Liveson J.A., Dong M.M., Laboratory reference for clinical neurophysiology, ISBN: 1-800-334-4249, Oxford University Press, 1992, 9:237-262.
- [8] Liveson J.A., Spielholz N.I., Peripheral neurology case studies in electrodiagnosis, ISBN: 0-8036-5650-5, F.A. Davis Co, 1980, 1:10-12, 20-32, 39-42.
- [9] Lupescu T.D., Sirbu C.A., Constantin D., Electromiografie și potențiale evocate, ISBN: 973-708-159-5, Editura Universitară Carol Davila, 2006, 1:12-16.
- [10] Nikolaev S., Atlas de electromiografie, PresSto, Ivanovo, ISBN: 978-03595-67-9, 2010, 9:243-291.
- [11] Tan F.C., EMG Secrets, Hanley&Belfus, Philadelphia, ISBN: 1-56053-593-8, 2004, 11, 24, 25, 27, 28, 29:65-70, 159-172, 177-198.
- [12] Weber F., The diagnostic sensitivity of different F-wave parameters, J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1998, 65(4):535-540.
- [13] Weiss L., Silver J., Weiss J., Easy EMG, ISBN: 0750674318, Butterworth Heinemann, 2004, 12, 13:141-150.
- [14] William W. Carroll J., Greenberg K., et.al., Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow, Muscle Nerve, 1999, 22(3):408-411.