**ELEKTROMIONEUROGRAFIJA (EMNG)**

Elektromioneurografija (EMNG) je elektrodijagnostička metoda kojom se ispituje električna aktivnost mišića i nerava sa mogućnošću utvrdjivanja nivoa, stepena i rasprostranjenosti lezije. Njome se može brzo i rano potvrditi klinička dijagnoza ili čak postaviti dijagnoza bolesti i povreda perifernog nervnog sistema, nekih oboljenja i povreda moždanih nerava (kao što je nervus facialis), a takođe je moguća i eksploracija analnog i uretralnog sfinktera, kod oboljenja i povreda kičmenih sakralnih korenova koji pudendalnim nervima inervišu pomenute sfinktere.

U kliničkoj praksi, prije primjene EMNG je neophodan prethodno detaljan klinički i neurološki pregled, a po potrebi i neko od neuroradioloških ispitivanja (radiografija, magnetna rezonanca, skener i dr.).

Elektromiografija (EMG) i elektroneurografija (ENG) - EMNG je izuzetno važna komplementarna metoda pri kliničkom ispitivanju nervnog sistema, a suverena je metoda kod praktično svih neuromišićnih bolesti. Primjenjuje se kao:

- Detekciona elektromiografija (EMG) - ispitivanje električne aktivnosti mišića

- Stimulaciona elektromiografija ili elektroneurografija (ENG) - mjerenje brzine provodljivosti perifernih nerava - (sa mogućnošću nekih refleksoloških ispitivanja kao što su H- refleks, Blink refleks, F-talas i druga).

**Indikacije za EMNG:**

EMNG pregled je indikovan kod sumnje na bolesti motornih neurona, na oštećenje nervnih korijenova, spletova ili perifernih nerava, na postojanje poremećaja neuromišične transmisije i na mišićna oboljenja.

Dijagnoza bolesti motornih neurona medju kojima je najpoznatija amiotrofična lateralna skleroza je prvenstveno klinička, ali je EMNG pregled neophodan za potvrdu oboljenja kao i za procjenu stepena i rasprostranjenosti postojećih oštećenja.

Najčešča oštećenja nervnih korijenova su ona koja nastaju kao posljedica pritiska na korijenove usljed patologije kičmenog stuba (degenerativne promjene, diskus hernije, tumori pršljenova i kičmene moždine). EMNG pregled je nezaobilizan i u dijagnostici zapaljenja nervnih korijenova i perifernih nerava (radikulitis, poliradikuloneuritis).

Oštećenja nervnih spletova (zapaljenja, povrede, kompresije) takodje zahtijevaju neurofiziološku procjenu. EMNG pregled često može precizno da lokalizuje oštećenje na odeđeni dio nervnog spleta.

Bolesti perifernih nerava (neuropatije, polineuropatije) obuhvataju veliku grupu metabolički uslovljenih poremećaja (dijabetična polineuropatija), toksičnih polineuropatija (toksini, alkohol i neki ljekovi), neuropatija zbog deficita vitamina usljed nedostatka u ishrani ili poremećaja resorpcije, zapaljenskih neuropatija, neuropatija u sklopu sistemskih bolesti (sistemski lupus, reumatoidni artritis) kao i genetski uslovljenih neuropatija. EMNG pregled je neophodan u evaluaciji neuropatija i daje podatke o stepenu, rasprostranjenosti i aktuelnosti oštećenja, tipu dominantno zahvaćenih nervnih vlakana i o tome koje strukture nerava trpe najveća oštećenja. Klinički neurofiziolog, na taj način, može da ukaže na najvjerovatniji uzrok polineuropatije i da značajno doprinese adekvatnom usmjeravanju dalje kliničke evaluacije. EMNG pregled takodje je indikovan kod sumnje na fokalna oštećenja perifernih nerava usljed pritiska na nerv (kompresivne neuropatije – najčešća carpal tunnel sy) ili kod povreda perifernih nerava gdje ljekarima daje dragocjene podatke o stepenu i vrsti oštećenja. Često su rezultati EMNG pregleda u ovim slučajevima presudni za dalje liječenje i prognozu oporavka.

Oštećenja neuromisićne spojnice, medju kojima je najčešća mijastenija gravis, zahtijevaju klasičan test neuromišićne transmisije, a u nekim slučajevima i mnogo osjetljiviji test - mjerenje neuromišićnog jitter-a.

Na kraju, primarna oboljenja mišića (miopatije u sklopu sistemskih i endokrinoloških poremećaja, zapaljenske miopatije i nasljedne miopatije – mišićne distrofije) takodje se dijagnostikuju EMNG pregledom.

Pored toga što predstavlja dijagnostičku neurofiziološku metodu, EMNG je i prognostička metoda, na osnovu koje se može pratiti tok bolesti i oporavak pacijenta, i predvidjeti orijentacioni ishod bolesti ili povrede.

**Kako izgleda EMNG pregled?**

Pregled se radi bez anestezije i nije bolan ukoliko postoji saradnja sa pacijentom. Traje od 20 do 30 minuta i može biti manje ili više neprijatan. Ispitivanje se vrši na tehnološki visoko kompjuterizovanim aparatima, pri čemu se obično prvo ispituje provodljivost perifernih nerava, motornih i/ili senzitivnih. To ispitivanje se vrši najčešće perkutanim elektrodama (kroz kožu), dok se za ispitivanje mišića po pravilu uvijek koriste sterilne iglene elektrode. Broj ispitivanih nerava i mišića zavisi od kliničke dijagnoze.

Pregled se radi u svim uzrastima, i kod djece (od samog rođenja). Ukoliko je pacijent dijete, poželjno je prisustvo jednog roditelja.

**DOPPLER KRVNIH SUDOVA VRATA**

Kolor dopler krvnih sudova vrata predstavlja neinvazinu, neškodljivu i bezbolnu ultrazvučnu metodu, koja primjenom Doppler-ovog efekta na precizan način ispituje stanje arterijskih i venskih krvnih sudova vrata i protok krvi u njima. Pregled traje oko 20 minuta.

INDIKACIJE / ZAŠTO SE RADI ?

• U cilju ispitivanja protoka krvi, izgleda zida krvnih sudova i drugih karakteristika krvnih sudova.

• Kod bolesnika sa sumnjom na suženje (stenozu), začepljenje (okluziju) ili proširenje (aneurizmu) krvnih sudova.

KAKO SE IZVODI?

• Tokom pregleda ćete ležati

• Ljekar stavlja poseban gel na površinu ultrazvučne sonde. Sonda je mali plastični uređaj koji šalje i prima ultrazvučne talase i ljekar će je postaviti na Vaš vrat. Gel ima ulogu da poboljša provodljivost ultrazvučnih talasa i eliminiše vazduh između kože i sonde.

POTENCIJALNI RIZICI

Pregled nije neprijatan i ne nosi nikakav rizik.

PRIPREMA

Nije potrebna posebna priprema za ovaj pregled.

NAKON PREGLEDA

Odmah se možete vratiti svojim uobičajenim aktivnostima

**SKENER (CT) GLAVE**

ŠTA JE SKENER (CT) GLAVE?

Kompjuterizovana tomografija (CT) je skenerska dijagnostika koja omogućava pravljenje serije slika iz različitih uglova uz pomoć x zraka. CT je brza, bezbolna, neinvazivna i precizna metoda. Skenerska dijagnostika se koristi u cilju otkrivanja uzroka glavobolje, vrtoglavice, u cilju procjene povreda glave ili u cilju otkrivanja aneurizme, krvarenja, moždanog udara ili tumora na mozgu. Na osnovu CT snimka glave može se napraviti plan zračne terapije kod liječenja tumora mozga. U hitnim slučajevima CT dijagnostika ima značajnu ulogu u brzom otkrivanju povreda i krvarenja u mozgu. Cijela procedura je potpuno bezbolna i traje oko 30 minuta.

ZAŠTO SE PRIMJENJUJE / INDIKACIJE

• CT glave se koristi u cilju otkrivanja: krvarenja u mozgu, povrede glave, preloma lobanje, krvarenja u mozgu koje nastaje kao posledica pucanja aneurizme (praćeno iznenadnim nastankom jake glavobolje), šloga (koji može biti posledica postojanja krvnih ugrušaka ili krvarenja u mozgu), tumora mozga, proširenja moždanih komora (hidrocefalus), bolesti ili malformacija lobanje.

• CT glave se koristi i u cilju ispitivanja i procene opsežnosti oštećenja kosti ili mekog tkiva kod povreda lica, planiranja hirurške rekonstrukcije, otkrivanja bolesti slepoočne kosti koje mogu dovesti do problema sa sluhom, otkrivanja upale ili drugih promena na paranazalnim sinusima; u cilju planiranja zračne terapije ili kao pomoć u izvođenju biopsije mozga.

KAKO SE IZVODI?

• Mašina za skenersku dijagnostiku je velika mašina u obliku krofne čija su oba kraja otvorena. Tokom snimanja ležaćete na krevetu koji se pomjera ka mašini. U cilju fiksiranja glave ili omogućavanja stabilnog položaja tijela može se koristiti podloga ili jastuk.

• Sto na kome ležite se pomjera ka mašini i mašina se nakon toga rotira oko Vas. Svaka rotacija mašine omogućava pravljenje slike iz različitih uglova i prikaz različitih presjeka tijela. Svaka rotacija mašine praćena je određenim stepenom buke.

• Zdravstveni radnik će se nalaziti u odvojenoj prostoriji pored Vas, tako da će moči da Vas čuje i vidi. Moći ćete da komunicirate sa zdravstvenim radnikom ukoliko bude potrebno.

POTENCIJALNI RIZICI

• Tokom CT skenerskog snimanja bićete u određenoj mjeri izloženi zračenju (više nego tokom klasičnog rentgenskog snimanja, zato što se skenerskim snimanjem dobijaju detaljnije informacije). Količina zračenja kojom ćete biti izloženi ne dovodi do ozbiljnih komplikacija.

• Obavijestite svog ljekara ukoliko ste trudni, zato što zračenje tokom ovog snimanja može oštetiti plod.

• Kontrastno sredstvo koje se koristi tokom CT skenerskog snimanja može izazvati alergijsku rekaciju ili neke druge neželjene reakcije. Najčešće dolazi do blagih alergijskih reakcija koje se manifestuju kao svrab ili crvenilo. Obavijestite zdravstveno osoblje ukoliko imate poznatu alergijsku reakciju na kontrastno sredstvo .

PRIPREMA

• Nije dozvoljeno da tokom snimanja nosite bilo koje metalne predmete, kaiš, nakit, naočare za vid ili protezu.

• Ne smijete jesti i piti nekoliko sati prije skenerskog snimanja.

• Ukoliko imate poznatu alergiju na jodno kontrastno sredstvo potrebno je da obavijestite medicinsko osoblje. Obavijestite medicinsko osoblje ukoliko imate alergiju na neke ljekove ili hranu. Obavijestite ljekara ukoliko imate neku bolest srca, astmu, šećernu bolest, bolest bubrega ili probleme sa štitastom žlijezdom. Ove bolesti povećavaju rizik od nastanka neželjenih efekata procedure.

• Ukoliko ste trudni ili sumnjate da ste trudni obavijestite medicinsko osoblje. Ukoliko dojite u vreme CT snimanja potrebno je da od ljekara dobijete instrukcije o nastavku dojenja poslije snimanja. Preporučuje se da se prije snimanja izmuzete kako bi Vaše dijete imalo mlijeko za taj dan i da dojenje nastavite kada se kontrastni materijal izluči iz organizma, što se najčešće dešava nakon 24 sata od ispitivanja. Nije dozvoljeno da tokom snimanja nosite bilo koje metalne predmete, kaiš, nakit, naočare za vid ili protezu.

• Ne smijete jesti i piti nekoliko sati prije skenerskog snimanja.

• Ukoliko se planira snimanje krvnih sudova može biti potrebno davanje kontrastnog sredstva u venu (intravenski) što može izazvati osjećaj topline koji se širi po tijelu ili metalni ukus u ustima;

• Kod obavljanja CT skenerskog snimanja kod djece najčešće je potrebno davanje ljekova za smirenje (sedativa) kako bi dijete tokom snimanja bilo mirno. Pokreti djeteta mogu dovesti do stvaranja mutnih slika, zbog čega rezultati ispitivanja mogu biti netačni.

NAKON SNIMANJA

• Odmah nakon ispitivanja možete se vratiti svojim uobičajenim dnevnim aktivnostima.

• Ukoliko ste dobili kontrastno sredstvo veoma je važno da nakon snimanja pijete dosta tečnosti kako bi se kontrastno sredstvo što prije izlučilo iz organizma.

**MAGNETNA REZONANCA (MRI) GLAVE I KIČME**

Magnetna rezonanca je neinvazivna i precizna dijagnostička metoda, koja daje konkretnu sliku o zdravlju pojedinih organa, organskih sistema, ali i o stanju čitavog organizma. Bezbolna je i potpuno neškodljiva za pacijente, pa se pregled može ponavljati više puta. Na osnovu rezultata određuje se dalji tok liječenja i najefikasnija terapija.

Na kom principu rade aparati za MR?

MR uređaji snimaju signale koji potiču iz jezgara vodonika (protona) koje se nalaze u molekulama ljudskog tijela koje je postavljeno u snažno, homogeno magnetno polje. Magnetno polje se označava jedinicom tesla (T).

Postoje dva osnovna tipa aparata za magnetnu rezonancu. Otvoreni koriste permanentne magnete, a zatvoreni se služe magnetnim poljem koje se uspostavlja električnom energijom. Zatvoreni aparati su jačeg polja, uglavnom od 0,5 do 3 T (Tesla) i na njima pregledi traju kraće.

Kako izgleda pregled?

Magnetna rezonanca je metoda bez jonizujućeg zračenja, bezbolna je i neškodljiva, mada ponekad i blago neugodna. Naime, mnogim ljudima koji se izlože ovom pregledu može da smeta jak pulsirajući zvuk, koji jeste neprijatan, ali je ipak podnošljiv. Problem može da predstavlja i sama dužina pregleda, najčešće oko 15-45 minuta, tokom kojih pacijent praktično mora da bude potpuno nepomičan.

U cilju precizne dijagnostike ponekad je neophodno aplikovati paramagnetno kontrastno sredstvo (Gadolinijum), čiji je potencijal da izazove alergijsku reakciju praktično zanemarljiv. Procenu kada se aplikuje paramagnetni kontrast vrši ordinirajući ljekar ili radiolog.

MRI snimanje kod posebnih grupacija?

Posebna briga je potrebna kod trudnica, jer, iako nije dokazano štetno djelovanje samog MR snimanja, kontrast koji sadrži metal gadolinijum prolazi kroz placentu u plod i postoji sumnja da ga može oštetiti. Stoga žene kod kojih postoji mogućnost trudnoće trebaju to napomenuti prije snimanja.

Dojenje nije kontraindikacija za pregled MR-om, ali ukoliko se koristi kontrast, savetuje se stopiranje dojenja u naredna 24h.

Bitna napomena za snimanje!

U prostoriju sa aparatom se ne smiju unositi predmeti od magnetnog materijala. Uz to, u aparat ne smiju “ući” ni baš svi ljudi. Pacijenti sa pejsmejkorom, metalnim stranim tijelima u blizini velikih krvnih sudova, oka i u glavi, zatim pacijenti sa operisanim moždanim aneurizmama pomoću starog tipa metalnih štipaljki, kao i pacijenti sa nekim vještačkim zaliscima srca i pumpama, kako insulinskim tako i onim za kontrolu bolova, ne mogu ući u magnet.

Naime, upravo je ekspanzija aparata za magnetnu rezonancu u modernoj medicini “natjerala” proizvođače raznih implantata, pumpi i pomagala, koji se “ugrađuju” u pacijente, da prestanu da koriste metal. Danas se takve štipaljke, zavrtnji, ploče, šipke, endoproteze, vještački zalisci i dr, izrađuju od materijala koji može biti bez posljedica izložen MRI aparatu, ali poneki od njih ipak uzrokuju artefakte koji smanjuju kvalitet dobijenih snimaka.

Zubni implanti i plombe ne predstavljaju kontraindikaciju za ovaj vid pregled!

Magnetna rezonanca daje izuzetno precizne analize mekotkivnih struktura kao što su mozak, kičmena moždina, organi stomaka, male karlice, pluća, koje ranije nijesu bile pristupačne, kao i realan anatomski prikaz određene regije i lokalizaciju lezije, odnosno žarišta u njoj.

Kada je potrebno uraditi magnetnu rezonancu?

Magnetnu rezonacu mozga, krvnih sudova mozga i krvnih sudova vrata potrebno je uraditi kod osoba koje imaju tegobe (sumnjive na moždani udar-moždani infarkt ili moždano krvarenje, česte glavobolje, vrtoglavice i nestabilnosti, trnjenja ruku i nogu, epileptičke napade i sve druge krize svijesti, nagle i nejasne poremećaje vida, sluha i čula mirisa, poremećaja koncentracije i pamćenja, kod trauma glave) kao i osoba koje nemaju tegobe ali su pod povećanim rizikom za oboljevanje zbog urođenih anomalija ili oboljenjima u porodici-aneurizmatskih proširenja i nekih drugih vaskularnih malformata i tumora mozga.

Magnetnu rezonancu vratnog segmenta kičmenog stuba potrebno je uraditi kod osoba koje imaju bolove i ukočenost u vratnoj regiji, nejasna trnjenja ruku, vrtoglavice, nakon trauma, sumnji na oboljenja kičmene moždine.

Magnetnu rezonancu torakalnog segmenta kičmenog stuba potrebno je uraditi kod osoba sa bolom u srednjem segmentu kičme i između lopatica, kod svih nejasnih oduzetosti ruku i prije svega nogu, kod ispada u senzibilitetu, kod dokazane osteoporoze a nastalog naglog bola usljed banalnog pokreta, dokazanih malignih oboljenja u cilju precizne detekcije metastaza, sumnjivih oboljenja kičmene moždine i urođenih vaskularnih anomalija u spinalnom kanalu.

Magnetnu rezonancu repnog /lumbosakralnog/ segmenta kičmenog stuba potrebno je uraditi kod osoba koje imaju bol u toj regiji ili projekciju bola niz nogu ili preponu, trnjenje nogu, povredu, dokazanu osteoporozu i naglo nastali jak bol, kod malignih oboljenja u cilju detekcije metastaza - prije svega kod karcinoma prostate kod muškaraca, ginekoloških karcionoma i karcinoma dojki kod žena i karcinoma debelog crijeva u opštoj populaciji.