

VII. KONFERENCE KVANTITATIVNÍ ELEKTROMYOGRAFIE, 10.–15. 6. 2001, UPPSALA, ŠVÉDSKO

MUDr. Edvard Ehler, CSc.

Neurologické oddělení Nemocnice Pardubice

V pořadí již sedmá konference kvantitativní elektromyografie (EMG) se konala ve švédské Uppsale, jejíž univerzitní pracoviště klinické neurofyzologie je v posledních 20 letech centrem, ve kterém vznikly a dále se rozvíjely různé metody současné elektromyografie. Symbolem neurofyzologie v Uppsale i mnoha metod kvantitativní EMG (SF-EMG, Makro-EMG, turns-amplitude analysis – „Stalbergův oblaček“, multi-MUPs) je osobnost profesora Erika Stalberga. A právě profesor Stalberg v plné duševní i tělesné svěžesti dovršil své životní jubileum (65 let) a odchází z místa vedoucího oddělení klinické neurofyzologie v Uppsale. Ukončením této intenzivní profesionální kariéry profesora Stalberga (bezpochyby bude úspěšně pokračovat v jejím dalším rozvoji, a to již bez zátěže funkcí vedoucího pracovníka) byla poznamenána celá konference. Část přednesených referátů byla proto věnována určité rekapitulaci vývoje a úskalí různých metod a další (podstatnější) podíl přednášek se věnoval využití těchto metod v praxi a metodám nově vytvářeným. Proto i mezi přednášejícími byla jednak tradiční skupina spolupracujících s prof. Stalbergem (J. Trontelj, D. Sanders, P. Fawcett, S. Nandekar), jednak skupina navazující a rozvíjející tuto tradici (J. Jabré, Ch. Bischoff, B. Falck, R. Raveni), dále pracoviště rozvíjející podstatně jiný směr kvantitativní EMG (D. Stegeman, M. Zwarts z Nijmegen) i velmi početná skupina významných neurofyziků (J. Kimura, S. J. Oh, A. Eisen, M. Bromberg).

Celé konferenci předcházela „**International SFEMG Course**“ s demonstrací i praktickým nácvikem různých metod SFEMG, MakroEMG, analýzy MUP, a to pod vedením zkušených lektorů.

E. Stalberg se ve svých přednáškách zabýval současným stavem i perspektivou neurofyzologie i různých metod EMG. Ve svém sdělení o využití Makro-EMG v praktické úvaze definoval řešení problémů u 3 různých skupin nemocných. U nemocných s amyotrofickou laterální sklerózou (ALS) dochází k nárůstu amplitudy Makro-MUP až do určitého bodu, kdy se amplituda začne snižovat a s poklesem amplitudy dochází také k redukci svalové síly. Fibre density (FD) se na rozdíl od amplitudy stále zvyšuje, což je projevem postupující fokální reinervace. Současně docházelo k desintegraci těchto motorických jednotek v tomto pokročilém stádiu nemoci. Druhou skupinu tvořili nemocní s postpolio syndromem s intervalem větším než 30 let od infekce, u kterých docházelo dále ke zvýšení amplitudy Makro-MUP. Nárůst amplitudy u těchto nemocných je projevem stárnutí neuronů. Dochází tedy k výpadku dalších motoneuronů v důsledku věku. Za této situace se při primárním úbytku neuronů po poliomyelitidě velmi brzy dosáhne hranice 10 % původního počtu neuronů v míšním poolu, což již znamená vyčerpání reinervační kapacity. Proto dochází k rozpadu těchto velkých motorických jednotek. Takoví nemocní jsou náchylní k přetížení, a proto se u nich nemá nacvičovat síla svalů. Ve třetí skupině nemocných s dis-

tální myopatií docházelo v začátku nemoci k nárůstu amplitudy Makro-MUP. Zvýšení amplitudy je projevem hypertrofie svalových vláken, ať již na podkladě primárně myopatických změn či jako kompenzační hypertrofie po tréninku. Pro hodnocení úbytku motorických jednotek (motoneuronů, axonů) je SF-EMG mnohem citlivější metodou než běžná EMG. Zatímco je možno klasickou jehlovou EMG spolehlivě hodnotit reinervační změny MUP (trvání, amplituda, polyfázie) až při úbytku 70 %, je senzitivita SF-EMG v tomto směru mnohem vyšší. Zvýšená FD (reinervace svalových vláken zaniklého motoneuronu pomocí nových terminálních větví zachovaného motoneuronu v rozsahu jeho teritoria) je již projevem úbytku 30 % motoneuronů.

Kimura (Japonsko) prezentoval zajímavou kazuistiku nemocného s kongenitálním defektem acetylcholinesterázy (AChE), u kterého se rozvinula těžká slabost trupového svalstva a proximálních segmentů končetin se zachováním svalové síly distálně. Při repetitivní stimulaci (3Hz) byl prokázán velký dekrement amplitudy CMAP (sumační svalový akční potenciál) v m. deltoideus, ale nikoliv v m. interosseus dorsalis primus. Při SF-EMG byl nalezen vysoký podíl blokování převodu ($23,1 \pm 30,5$ %) s výrazně zvýšeným jitterem ($MCD 297 \pm 218$ usec) proximálně v m. deltoideus, ale jen nízká četnost blokování ($6,2 \pm 7,4$ %) při vysokém jitteru ($MCD 227 \pm 147$ usec) distálně (m. interosseus dorsalis primus). Tyto nálezy – velmi vysoký jitter s nízkým procentem blokování převodu – se nikdy neprokazují u nemocných s myasthenia gravis. Pomocí testování mikroelektrodou in vitro a metodou počítačové simulace změn neuromuskulárního převodu bylo nalezeno řešení. Kombinace vysokého jitteru s nízkým stupněm blokování je možno nalézt u nízkých ploténkových potenciálů (EPP) s abnormálně prodlouženou časovou konstantou (t) času rozpadu acetylcholinu. U nízkých EPP se nedosahuje depolarizační prahu a synapse nepřevádí. Pokud je t prodlouženo, pak může docházet k převodu, ale s výraznou fluktuací (jitter). Pokud je však t velmi prodlouženo, pak k blokování vůbec nedochází a rovněž je zcela zachována síla svalů. A to byla situace v distálních sva-lech tohoto nemocného s kongenitální myastenií.

Stegeman (Nijmegen, Nizozemí) a spolupracovníci se v několika referátech zabývali povrchovým EMG (surface EMG – SEMG). Elektrický signál se v průběhu isometrické kontrakce svalu (asi 20 % maximální síly) snímá pomocí povrchové mřížkové elektrody (10×13 zlatem potažených elektrod a průměru 1,5 mm a vzdálenosti mezi elektrodami 5 mm v obou na sebe kolmých směrech). Získaný SEMG záznam je tvořen potenciály povrchných vrstev svalu a je ovlivněn vrstvou podkoží. K vyšetření se lépe hodí svaly uložené těsně pod kůží a s paralelním průběhem vláken (např. m. biceps brachii či m. deltoideus). SEMG je možno využít jako neinvazivní metody pro vyšetření MUP (dekompozice sumačního záznamu), pro určení počtu motorických jednotek (metoda MUNE), sta-

novení velikosti motorických jednotek či detekci svalových membránových dysfunkcí (poruchy kanálů).

Ravenni (Itálie) referovala o využití „turns/amplitude and clouds-analysis“ získaných z m. tibialis anterior u 58 dětí s neuromuskulárními poruchami. Po srovnání s dalšími EMG metodami, bioptickými a laboratorními nálezy se podařilo pomocí analýzy „obláčku“ správně diagnostikovat 69 % neuropatických a 30 % myopatických nálezu.

Eisen (Vancouver, Kanada) se zabýval zvýšenou excitabilitou motorické kůry (i těsně sousedících oblastí kůry) ve velmi časném stádiu u nemocných s amyotrofií laterální sklerózou (ALS). Při transkraniální magnetické stimulaci je snížen kortikální práh, je zkrácení „silent period“ a při metodě dvojstimulů se prokazuje snížení kortikální inhibice. Jedná se tedy jak o průkaz zvýšené excitace (zčásti závislé na glutátu), tak i o snížení inhibice (ztráta parvalbuminu v inhibičních interneuronech).

Massey (Durham, NC, USA) se zabývala identifikací svalů určených pro aplikaci botulotoxinu u cervikální dystonie. Jako abnormně zvýšená aktivita motoneuronů pro dystonické svaly (MUP firing) byla hodnocena zvýšená frekvence „pálení“ motoneuronů, a to trvalá (klidová), dále při aktivaci antagonisty (změněná reciproční inhibice) či nadměrně zvýšená frekvence pálení v průběhu abnormálních pohybů. U nemocných s rotačním typem cervikální dystonie byly nalezeny patologické vzorce „pálení“ motoneuronů pro kontralaterální m. sternocleidomastoideus (92 %), stejnostranné m. obliquus capitis inferior (96 %), m. splenius capitis (88 %), m. longissimus (84 %), m. trapezius (0 %). U nemocných s laterocollis byla identifikována dystonická aktivita ve stejnostranném m. sternocleidomastoideus (76 %), m. scalenus medius (96 %), m. scalenus posterior (88 %), m. levator scapulae (84 %), m. longissimus (88 %), m. trapezius (5 %).

Spaans (Maastricht, Nizozemí) a spolupracovníci při vyšetření SFEMG prokázali u nemocných s akutním syndromem Guillain-Barré (GBS) blokování neuromuskulárního převodu v 5–30 %. Přitom blokování v rámci testování jediné neuromuskulární ploténky dosáhlo až 70 blokování převodů z celkových 100 hodnocených potenciálů při axonální stimulaci. Přitom se blokování převodu impulsu objevuje u nemocných s myasténií většinou až na synapsích s jitterem zvýšeným nad 65 μ sec. Avšak u nemocných s GBS se blokování nacházelo na neuromuskulárních ploténkách s normálním či pouze s lehce zvýšeným jitterem. Poruchy neuromuskulárního převodu u nemocných s GBS jsou nejspíše způsobeny poruchou nátriových kanálů, a to na podkladě působení protilátek.

Shields jun. (Cleveland, USA) se zabýval patofyziologií pozdní dekompenzace u chronických reinervačních změn. Takové změny motorických jednotek charakterizují „postpolio syndrom“ (PPS). Autor detailně rozebírá EMG a zejména SFEMG nálezy dvou žen (34 a 47 let) s kongenitální lézí plexu (asi porodní), u kterých se objevily nové potíže s únavností, bolestmi, novou slabostí a atrofiemi asi 2 roky před EMG vyšetřením. Fascikulace nalezeny nebyly a fibrilace jen v m. pronator teres. Klasické EMG vyšetření prokázalo brachiální plexopatii s úbytkem axonů včetně chronické neurogenní přestavby MUP. Při SFEMG v m. extensor digitorum communis byla zjištěna zvýšená FD (fibre density), zvýšený průměrný jitter a zvýšené procento abnormálních párů vláken (tedy s blokováním, zvý-

šeným jitterem či s abnormními nálezy v obou parametrech). Platí tedy poznatek, že chronická atrofie svalu denervačního původu (po reinervaci) může po mnoha letech vést k únavě, slabosti i bolestem, a rovněž k SFEMG nálezům svědčícím pro dekompenzaci reinervovaných MUP.

Oh (USA) prezentoval soubor 25 nemocných s klinicky a elektrofyziologicky precizně dokumentovaným myastenickým syndromem Lambert Eaton (LEMS). Při SFEMG byla FD vždy téměř normální (jen 1 výjimka), jitter byl abnormní u všech nemocných (m. extensor digitorum communis), a to nezávisle na síle svalu či tíži nemoci. Přitom 97 % párů potenciálů mělo MCD (mean consecutive distance) nad 53 μ sec, 73 % párů vykazovalo blokování a průměrná MCD (soubor 20 párů potenciálů) byla 154,3 μ sec. Zvýšení frekvence stimulace (metoda axonální stimulace) vedlo ke zlepšení až normalizaci MCD. S klinickým zlepšením se upravila MCD, blokování i jitter v jednotlivých párech vláken (pod 53 μ sec). Přitom snížení MCD při stimulaci vysokou frekvencí lépe korelovalo (v logaritmické škále) s prognózou i klinickým stavem nemocných než amplituda či area CMAP. U nemocných s LEMS je tedy MCD výhodnějším prognostickým parametrem než parametry CMAP.

Baslo (Istanbul, Turecko) a spolupracovníci definovali počet hodnocených párů potenciálů pro získání validních výsledků SFEMG. Použili metodu volní aktivace kontrakce m. extensor digitorum communis. Pro každý hodnocený pár potenciálů doporučují nehodnotit prvních 10 párů a pak již stačí vyhodnotit 60 párů. Získaný výsledek je možno považovat za správný a vyšetření ukončit. Není nutno hodnotit všech 100 párů potenciálů, jak je tomu v běžně instalovaných programech SFEMG. Při zachované přesnosti výsledků je vyšetření méně zatěžující a zejména rychlejší.

Brilová (Toronto, Kanada) se zabývala srovnáním parametrů vyšetření vedení motorickými i senzitivními vlákny na pravostranných a levostranných končetinách (stranová symetrie, tíže neuropatie, párový t-test pro jednotlivé parametry vedení) u nemocných s diabetickou polyneuropatií. Až na amplitudu SNAP (senzitivní nervový akční potenciál) n. medianus, která je nižší na dominantní pravé ruce, jsou nálezy v rámci diabetické senzitivně-motorické polyneuropatie symetrické. I v rámci klinických studií je proto zcela dostačující vyšetřit vedení periferními nervy pouze na jedné straně.

Kurono (Japonsko) se spolupracovníky se pokusili zjistit původ A-vln. Termínem „A-vlna“ se označí vlna konstantního tvaru a s konstantní latencí po stimulaci motorického nervu. Ve svém souboru 19 nemocných se autoři pokusili klasifikovat A-vlny do 4 typů, a to pomocí různé intenzity stimulace a metodou dvojstimulů. 1. Axonální reflex (1 nemocný), 2. Efaptický přenos (1), 3. Nepřímé dvojité výboje (indirect double discharges – IDD, 13), 4. Pozdní komponenty (6). Největší snížení rychlosti vedení motorickými vlákny nacházeli u pozdních komponent (48,3±22,4 % MCV) ve srovnání s IDD (60,0±18,1 % MCV). Metodou dvojstimulů bylo možno zjistit lokalizaci léze (s abnormní excitabilitou).

Konference v Uppsale přispěla mnoha novými poznatky a prezentací nových metod k diagnostice a sledování nemocných s neuromuskulárními potížemi, ale ukázala i další směr vývoje elektromyografie.