

Elektrodiagnostika



Josef Bednařík

II. Neurologická klinika LFMU a FN

Brno

Definice elektromyografie (EMG)

Elektrodiagnostická metoda, která se zabývá diagnostikou neuromuskulárních poruch (tj. poruch periferního motorického a senzitivního neuronu, nervosvalového přenosu a kosterního svalstva).

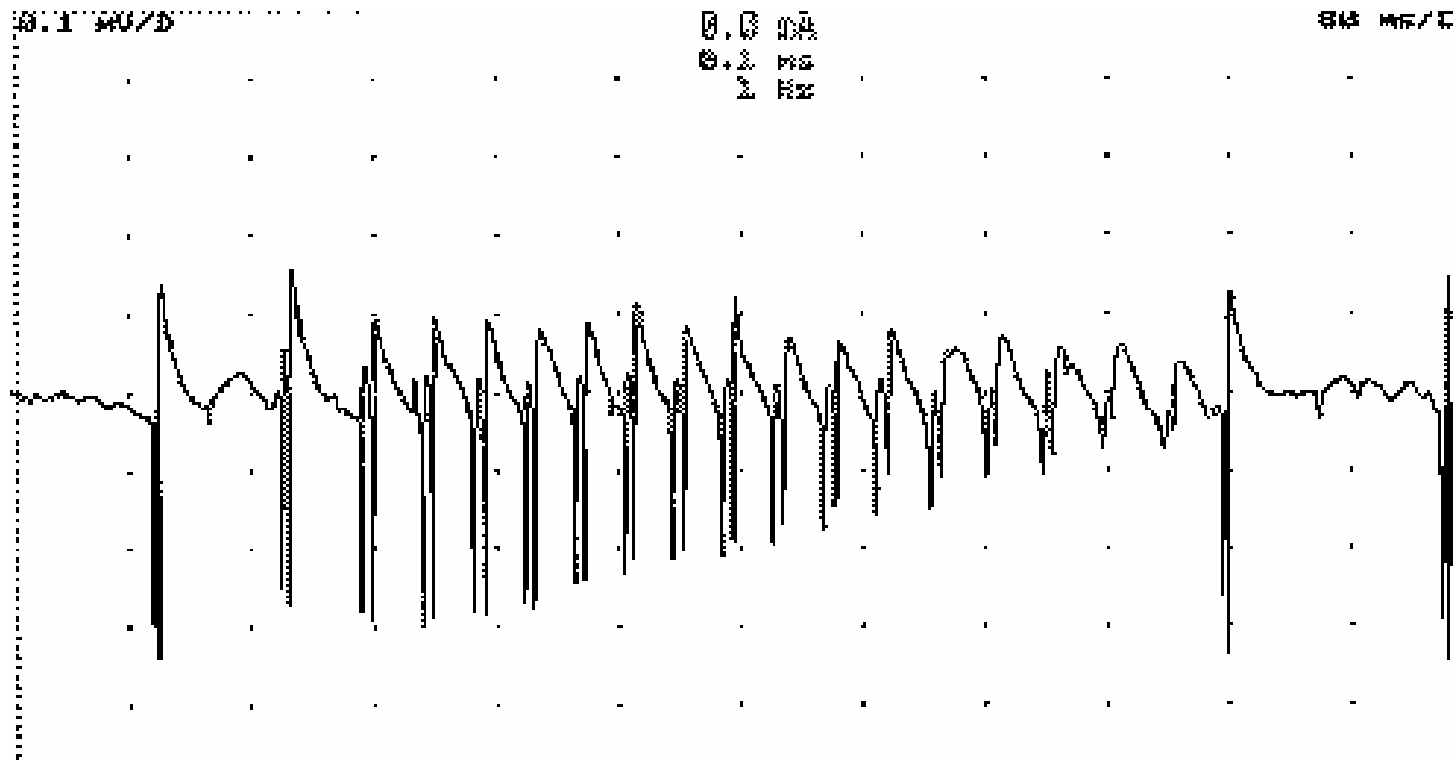
Jde o komplex technik, které se dají rozdělit do dvou skupin:

- ▣ **Jehlová EMG**, která používá jehlových elektrod k invazivní registraci z kosterního svalu;
- ▣ **Kondukční studie** (vyšetření vodivosti nervů), které pomocí arteficiální elektrické stimulace a snímáním z nervu či ze svalu (obvykle pomocí povrchových elektrod) vyšetřují vodivost nervovými vlákny, případně nervosvalový přenos.

Jehlová EMG I

1. Inzerční aktivita:

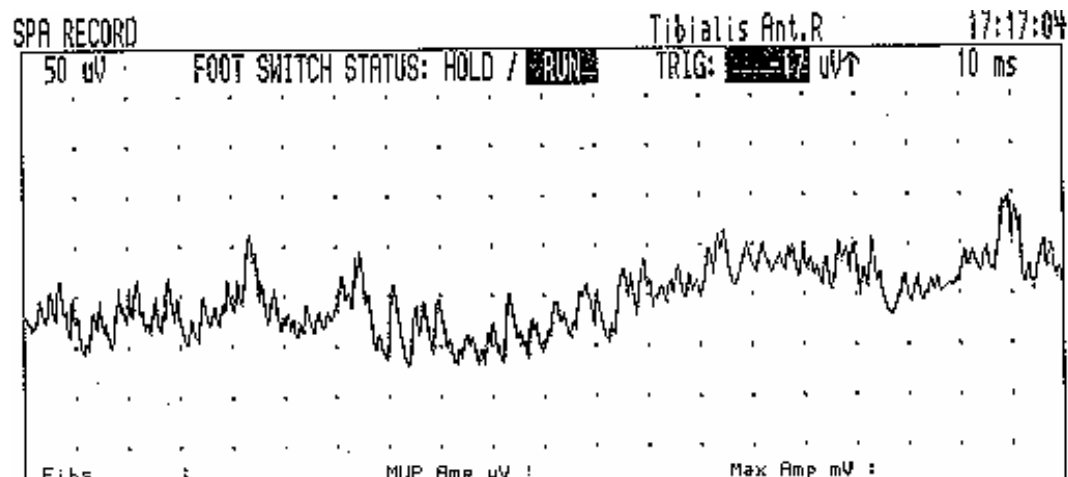
Příklad abnormální inzerční aktivity: **myotonický výboj**



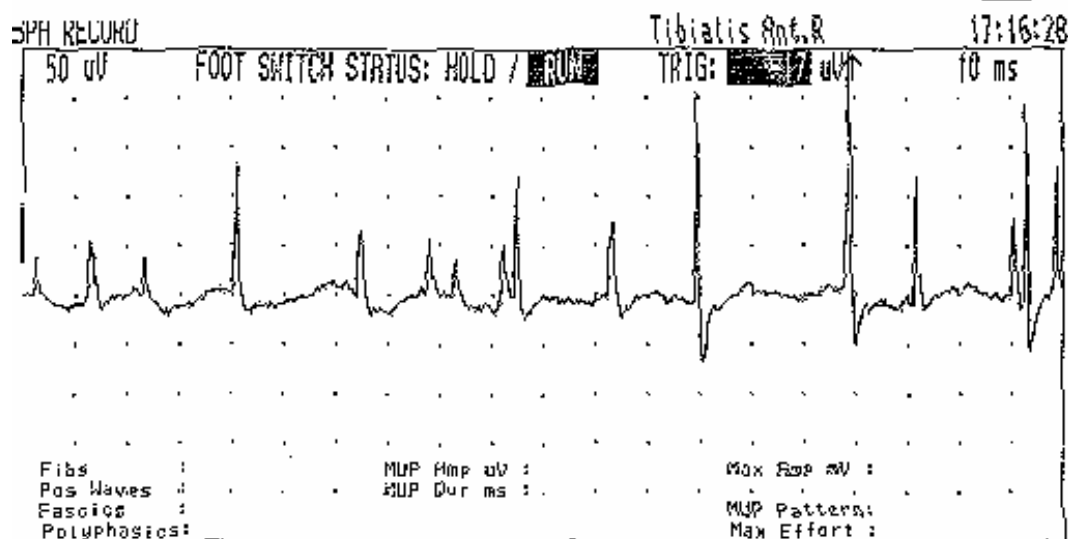
Jehlová EMG II

2. Abnormální spontánní aktivita: ploténková aktivita

← ploténkový šum
(„end-plate noise“)

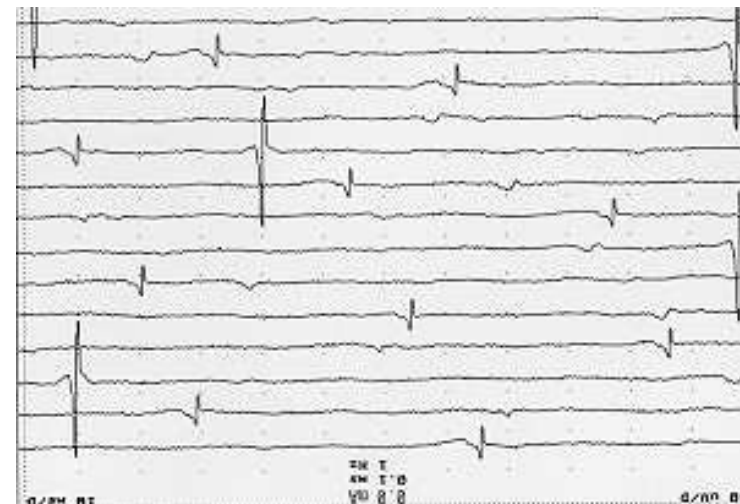
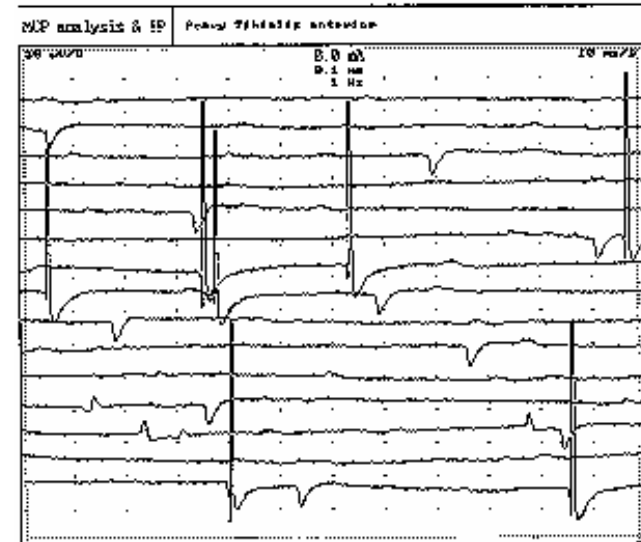
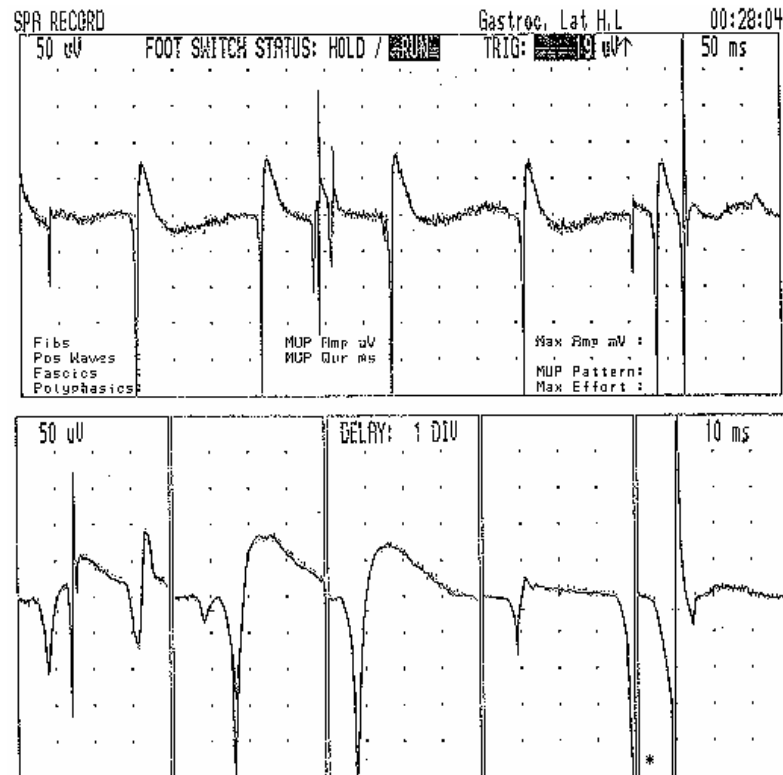


← ploténkové hroty
(„end-plate spikes“)



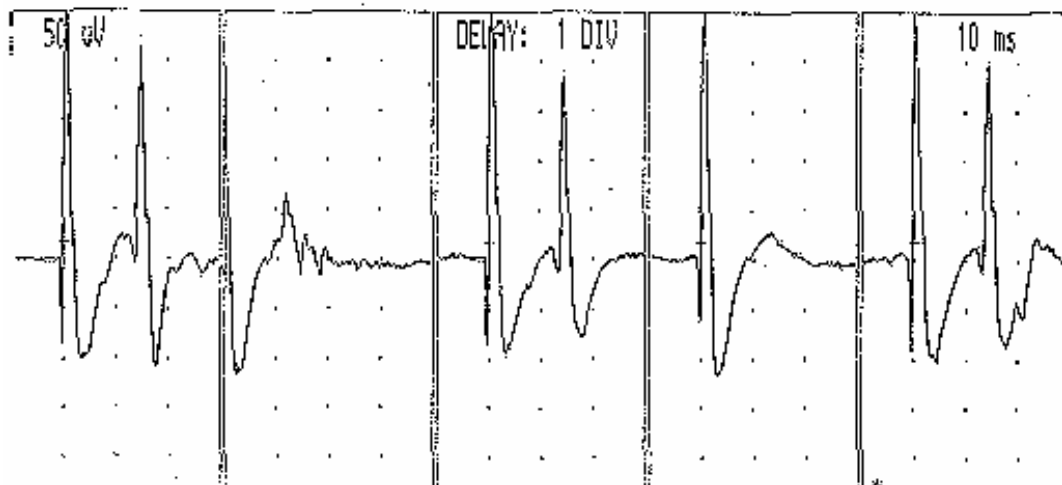
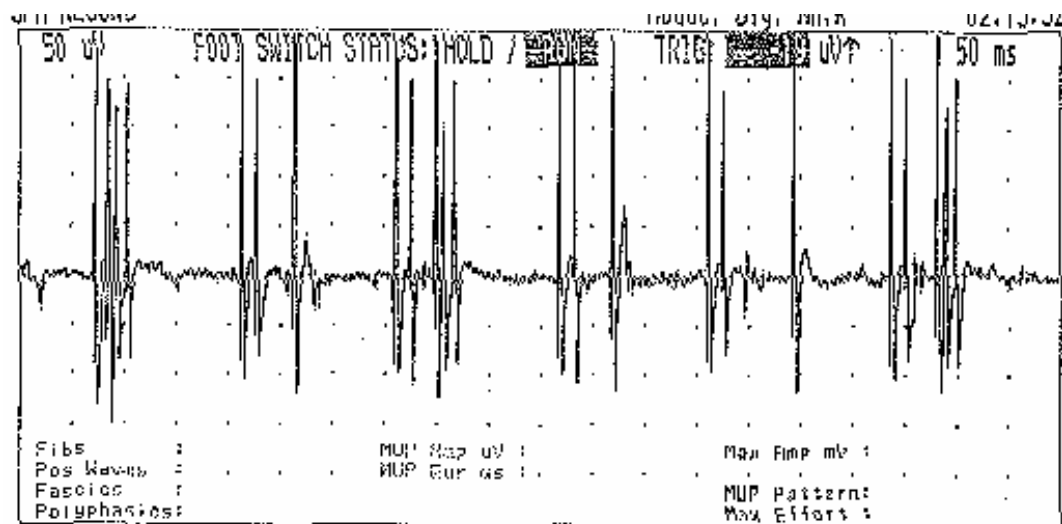
Jehlová EMG III

2. Abnormální spontánní aktivita: fibrilační potenciály a pozitivní ostré vlny



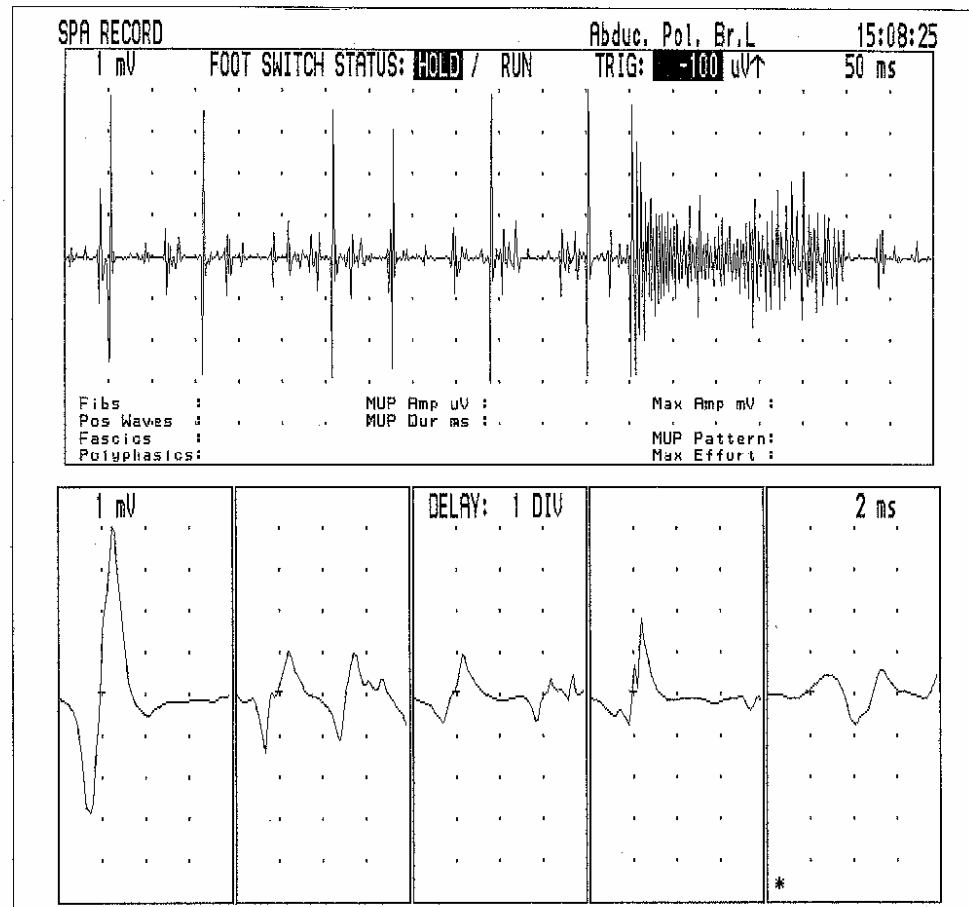
Jehlová EMG IV

**2. Abnormální
spontánní
aktivita:
tetanické výboje
(dublety,
triplety,
multiplety)**



Jehlová EMG V

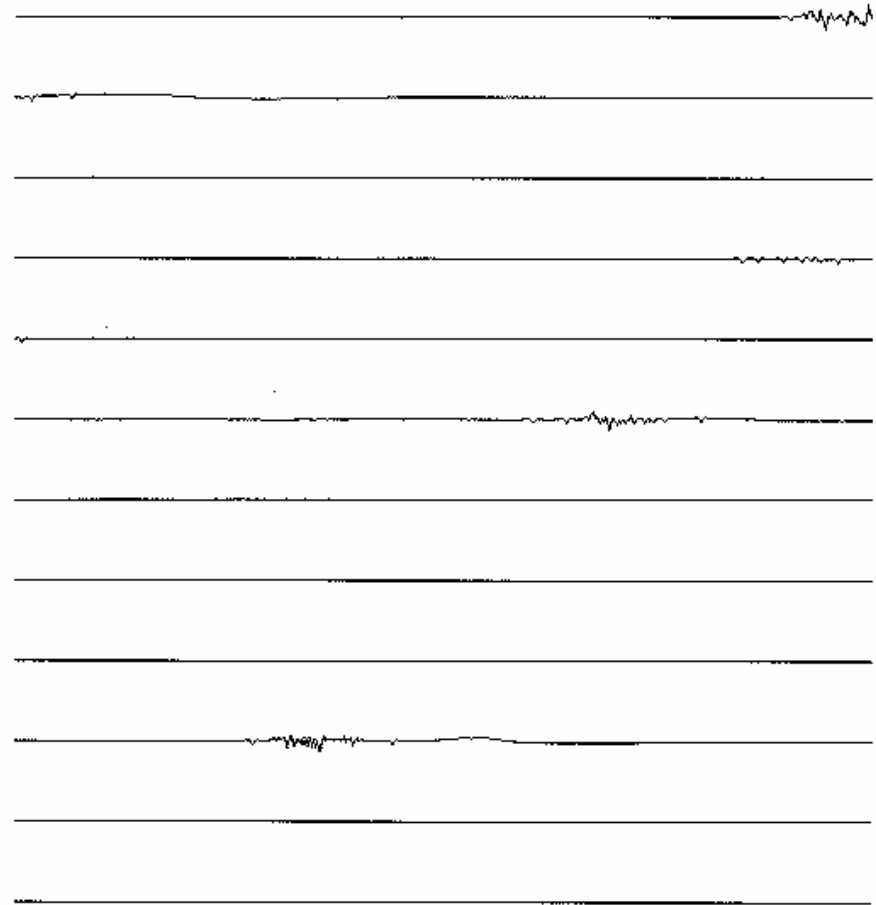
2. Abnormální spontánní aktivita: neuromyotonické výboje



Jehlová EMG VI

**3. Měření parametrů
potenciálů motorických
jednotek (MUPs) - ukazatel
mikroarchitektoniky
motorické jednotky**

**← známky počínající
reinervace**

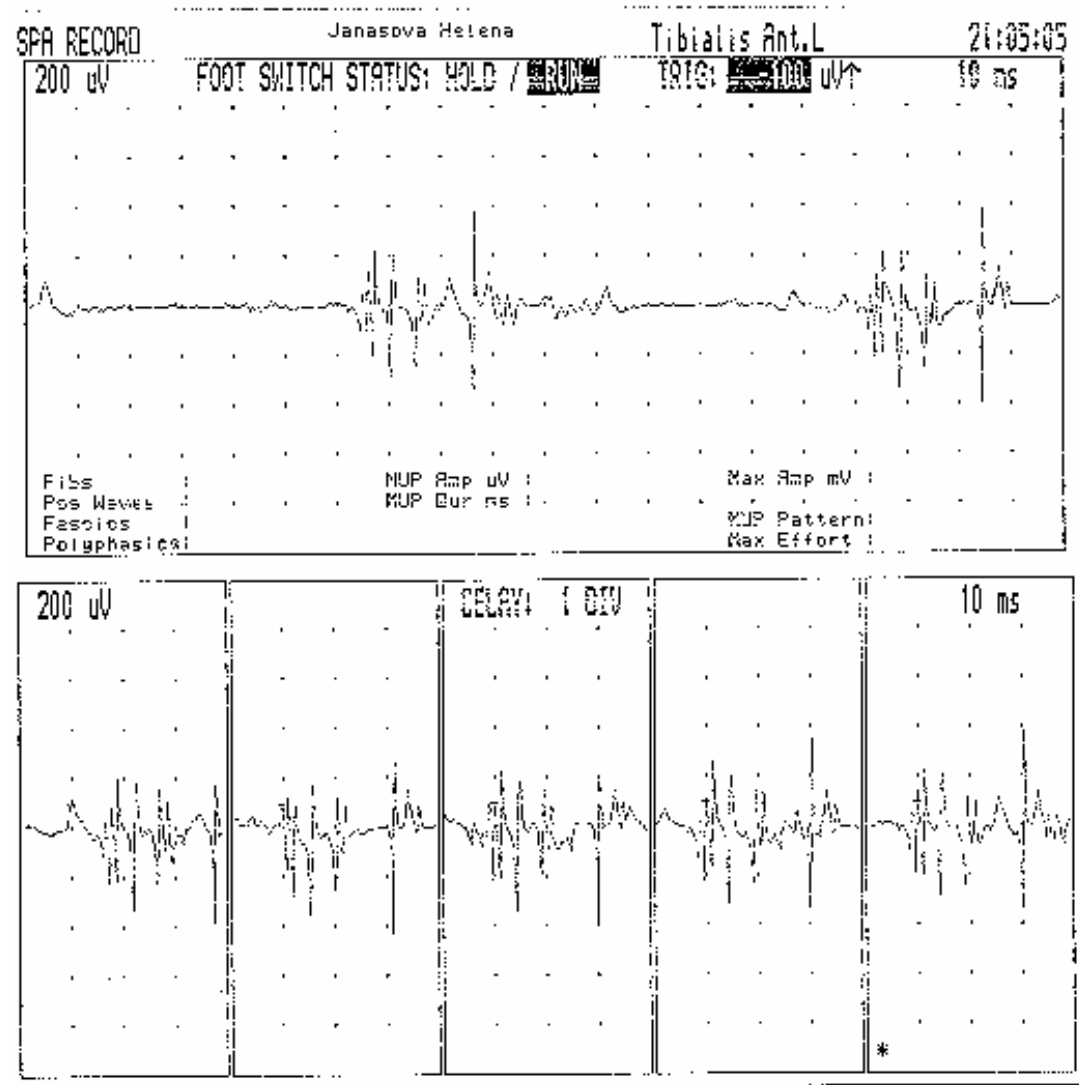


3 mV
20 ms

Jehlová EMG VII

3. Měření parametrů
potenciálů
motorických
jednotek (MUPs) -
ukazatel
mikroarchitektoni-
ky motorické
jednotky

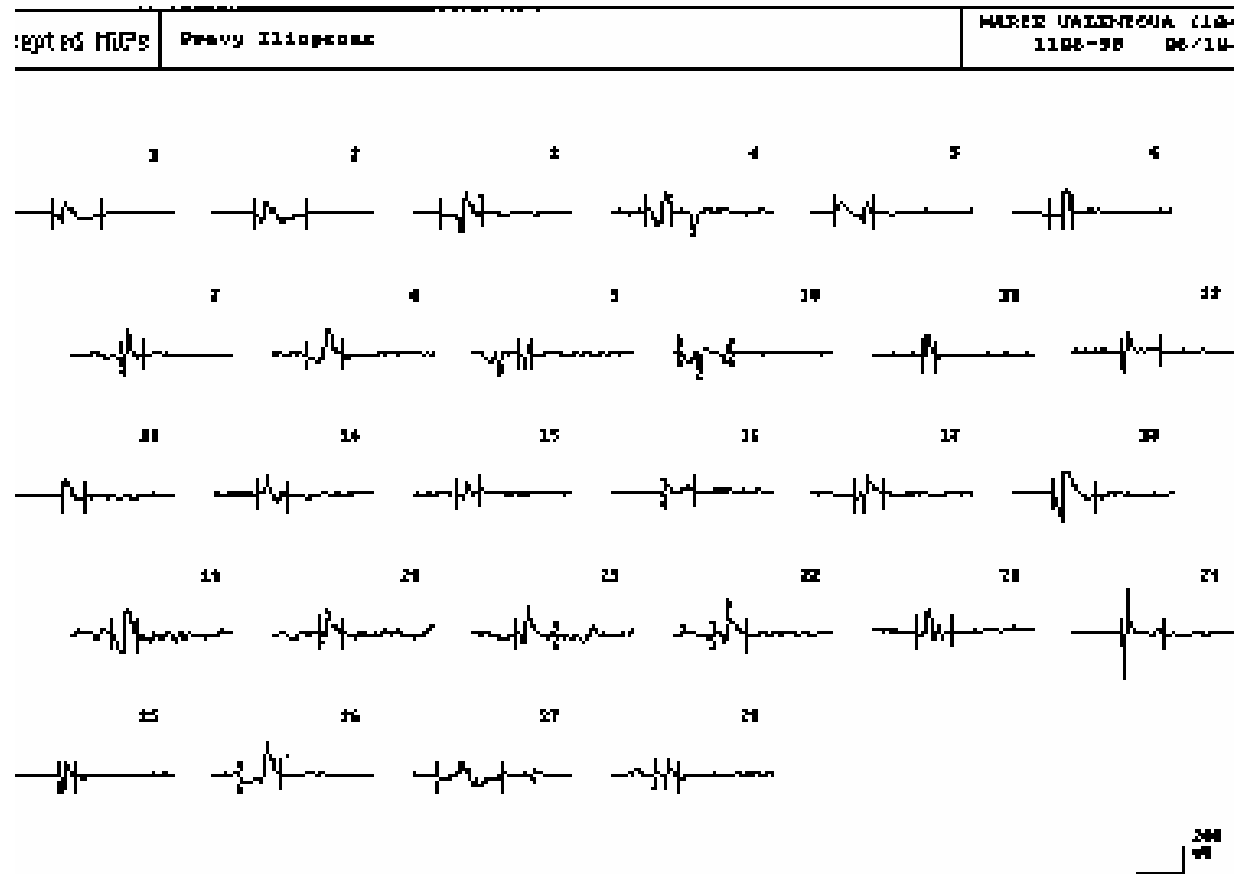
← známky
chronické
reinervace



Jehlová EMG VIII

**3. Měření parametrů
potenciálů
motorických
jednotek (MUPs) -
ukazatel
mikroarchitektoni
ky motorické
jednotky**

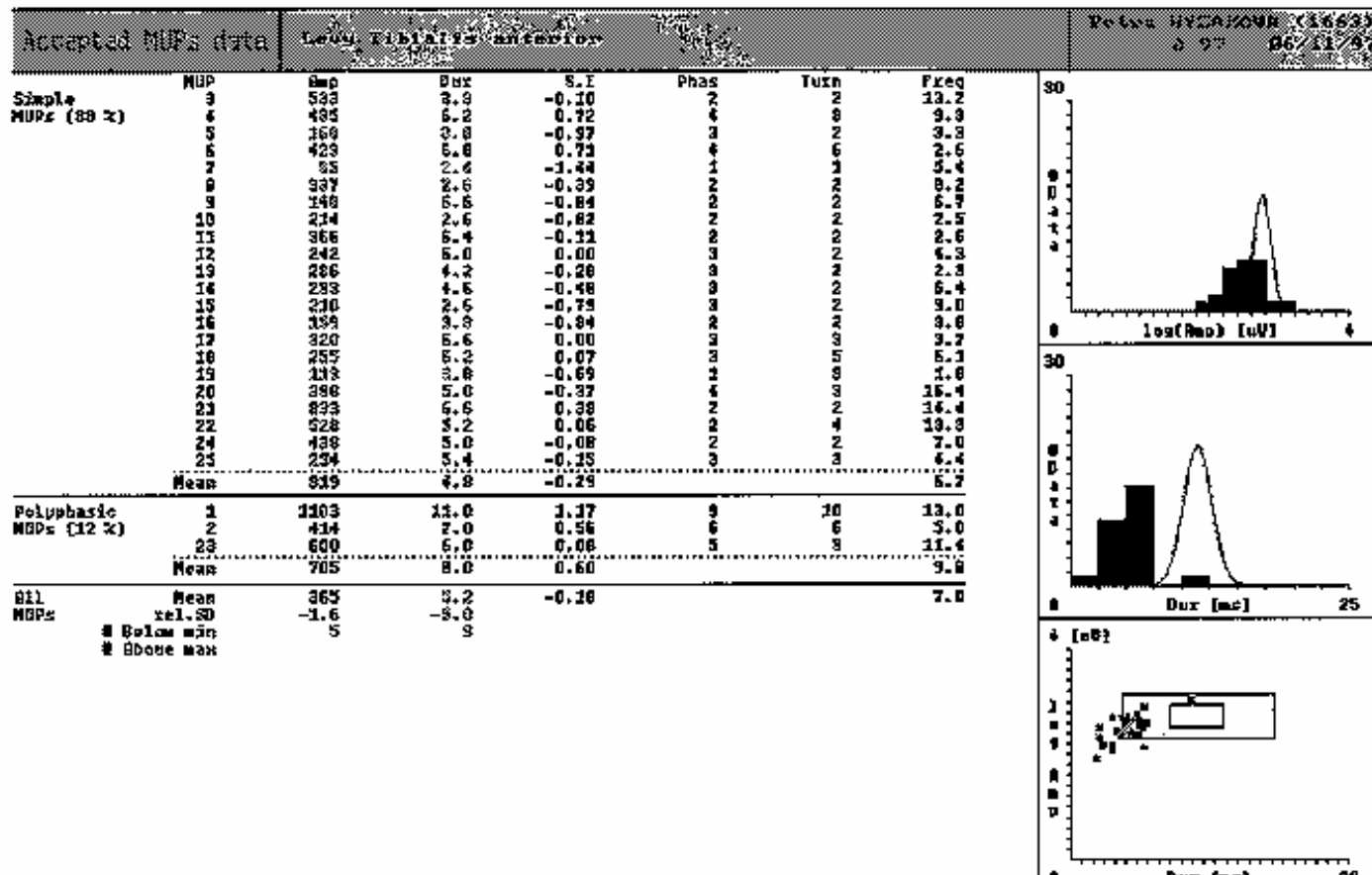
**← známky
myogenní léze
(snížení počtu
svalových
vláken)**



Jehlová EMG IX

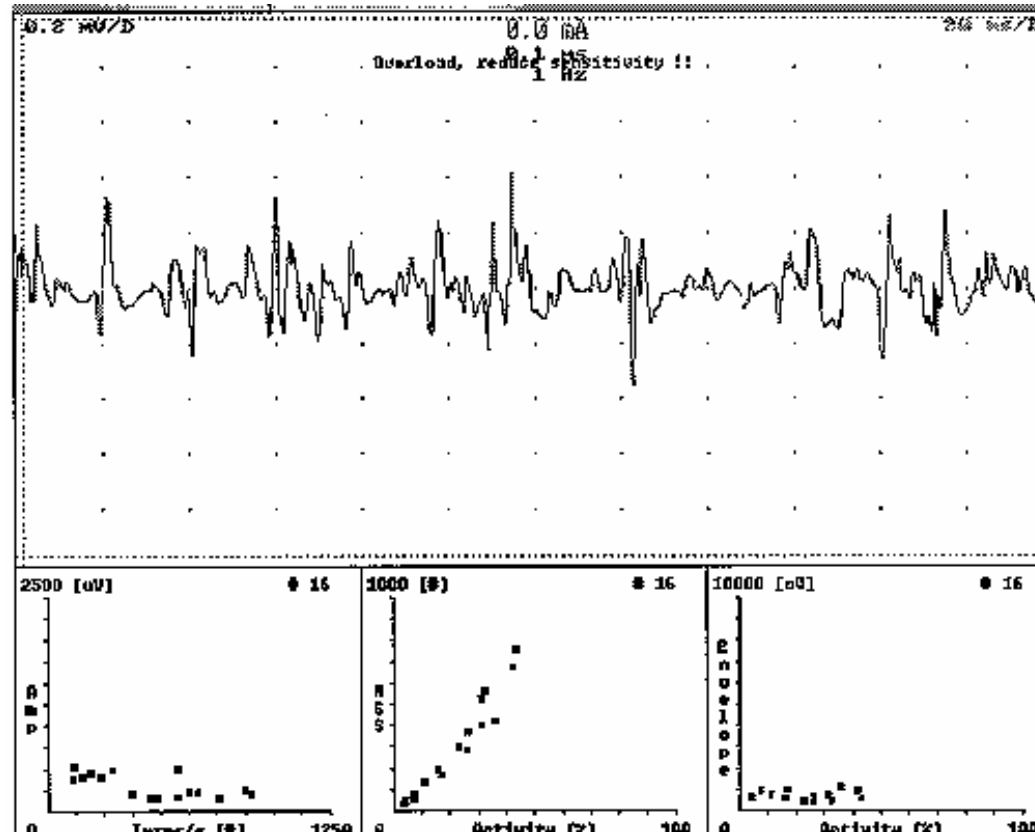
3. Měření parametrů potenciálů motorických jednotek (MUPs) - ukazatel mikroarchitektoniky motorické jednotky

← známky myogenní léze (snížení počtu svalových vláken v motorické jednotce)



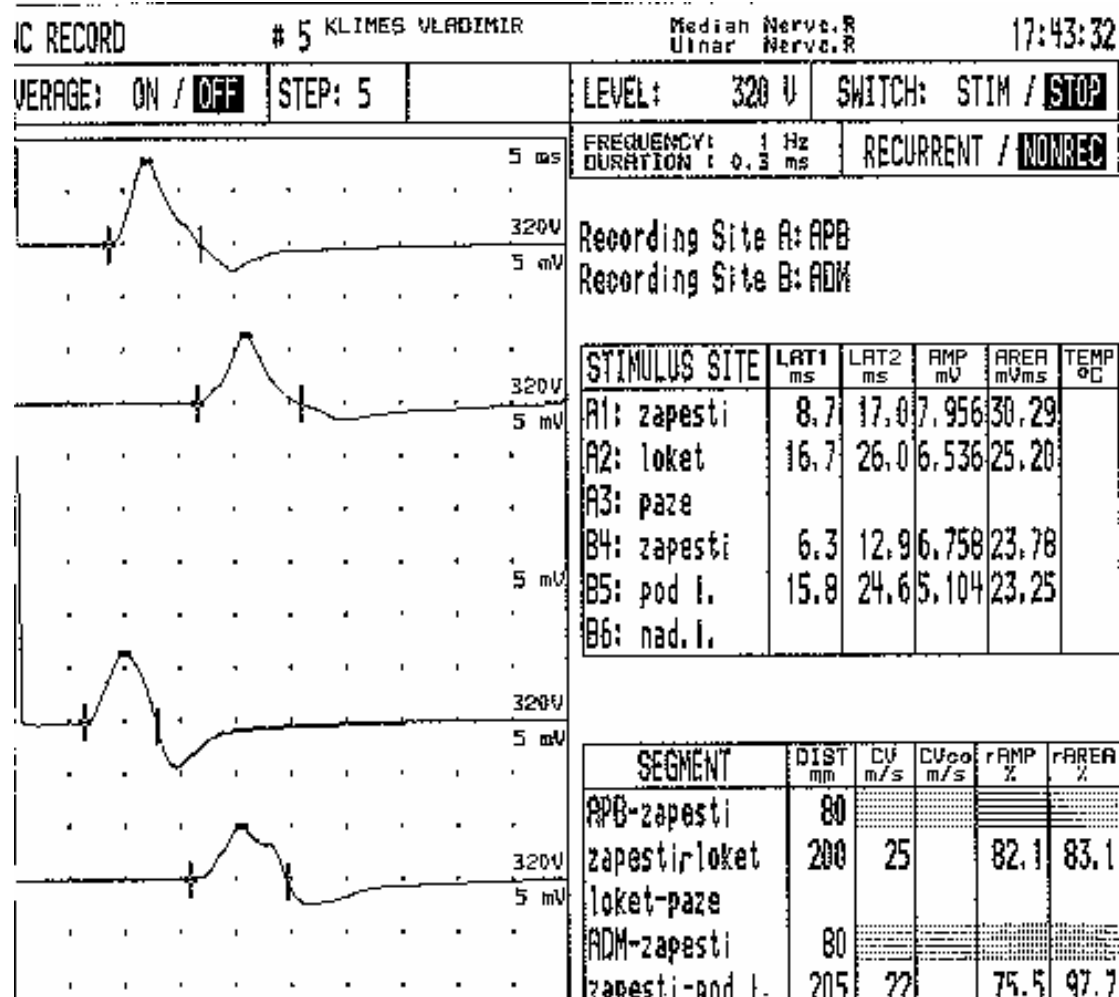
Jehlová EMG X

4. Hodnocení náboru motorických jednotek a tzv. interferenčního vzorce



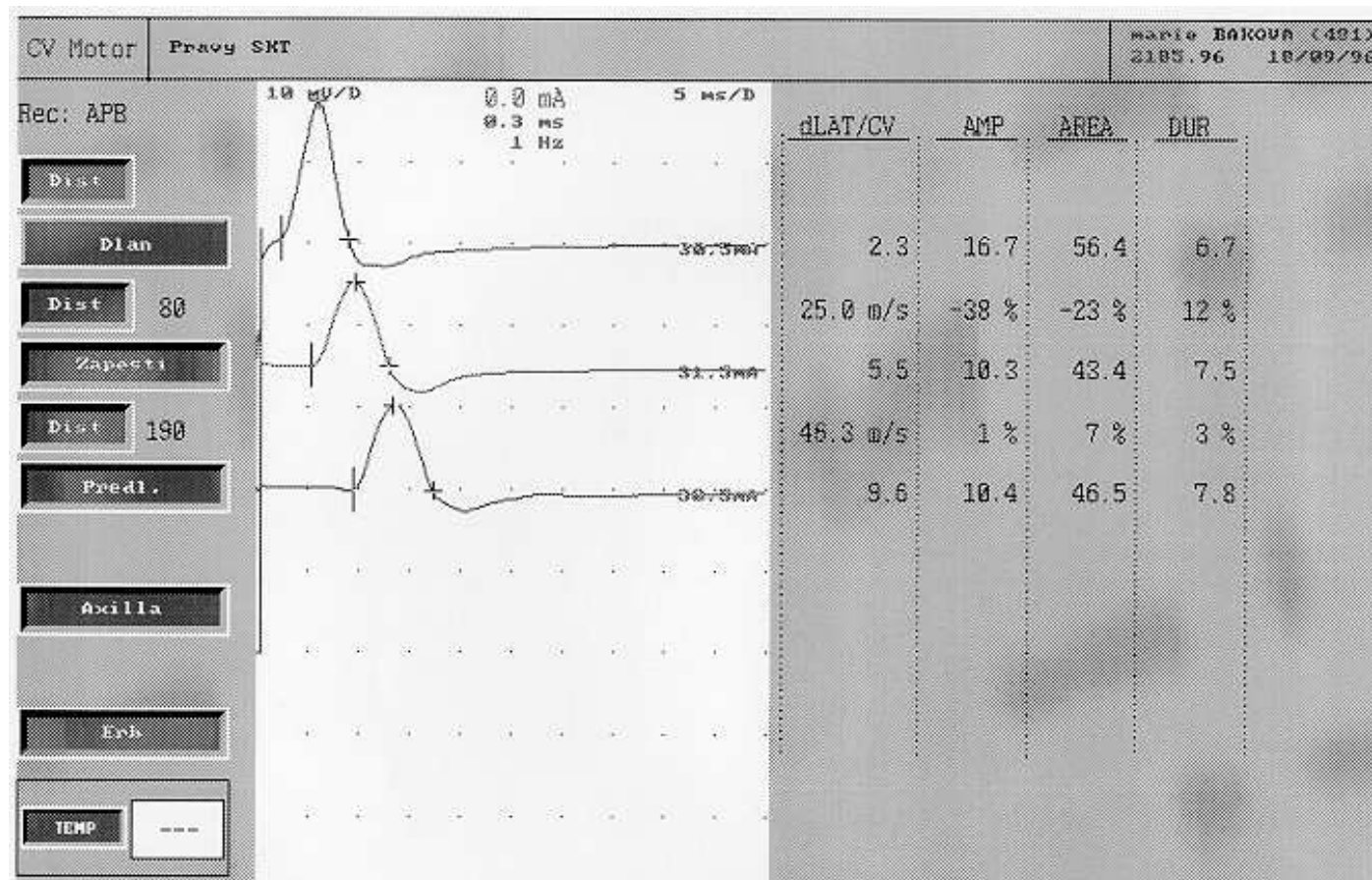
Kondukční studie I

1. Motorické kondukční studie: difúzní zpomalení vedení



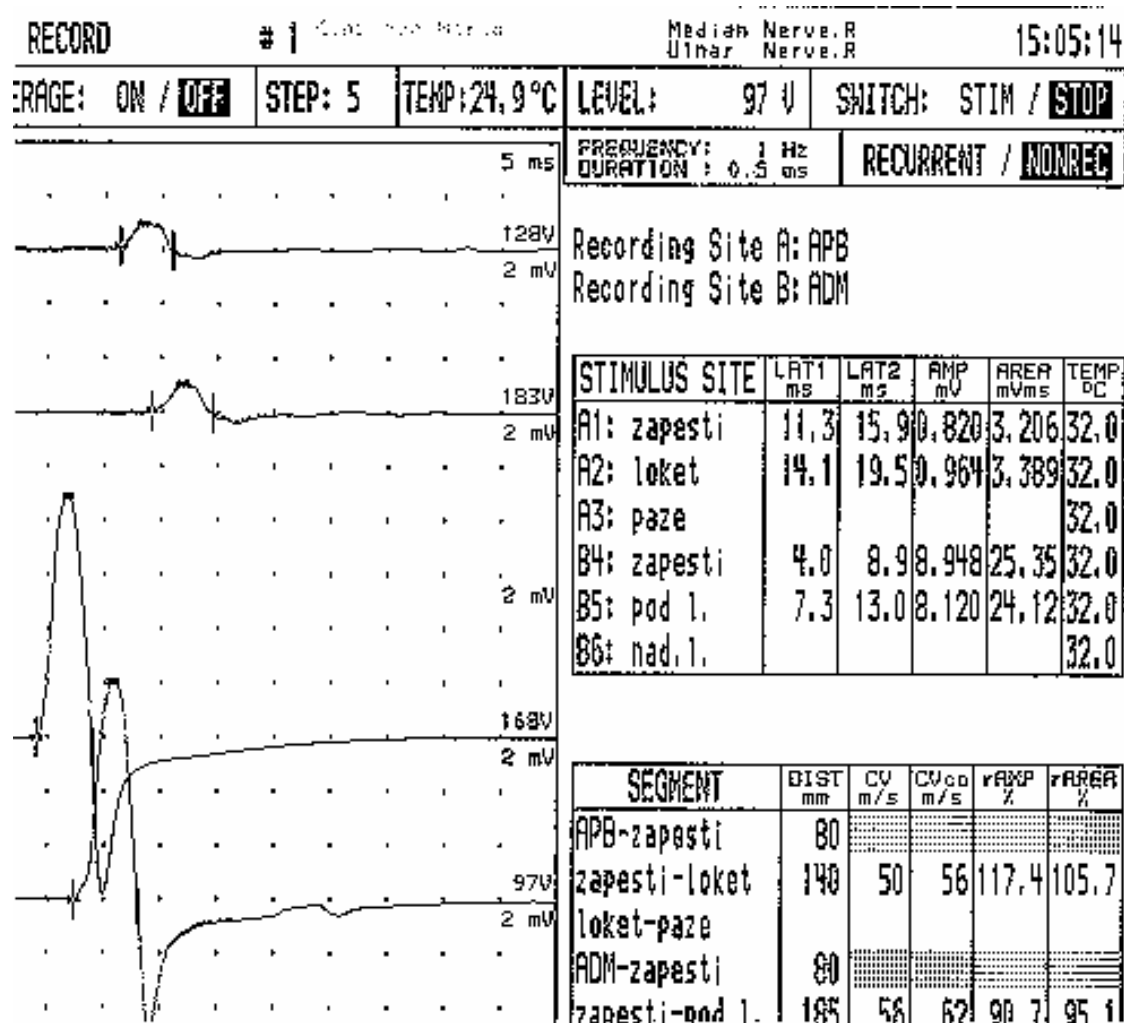
Kondukční studie II

1. Motorické kondukční studie: fokální zpomalení vedení + kondukční blok



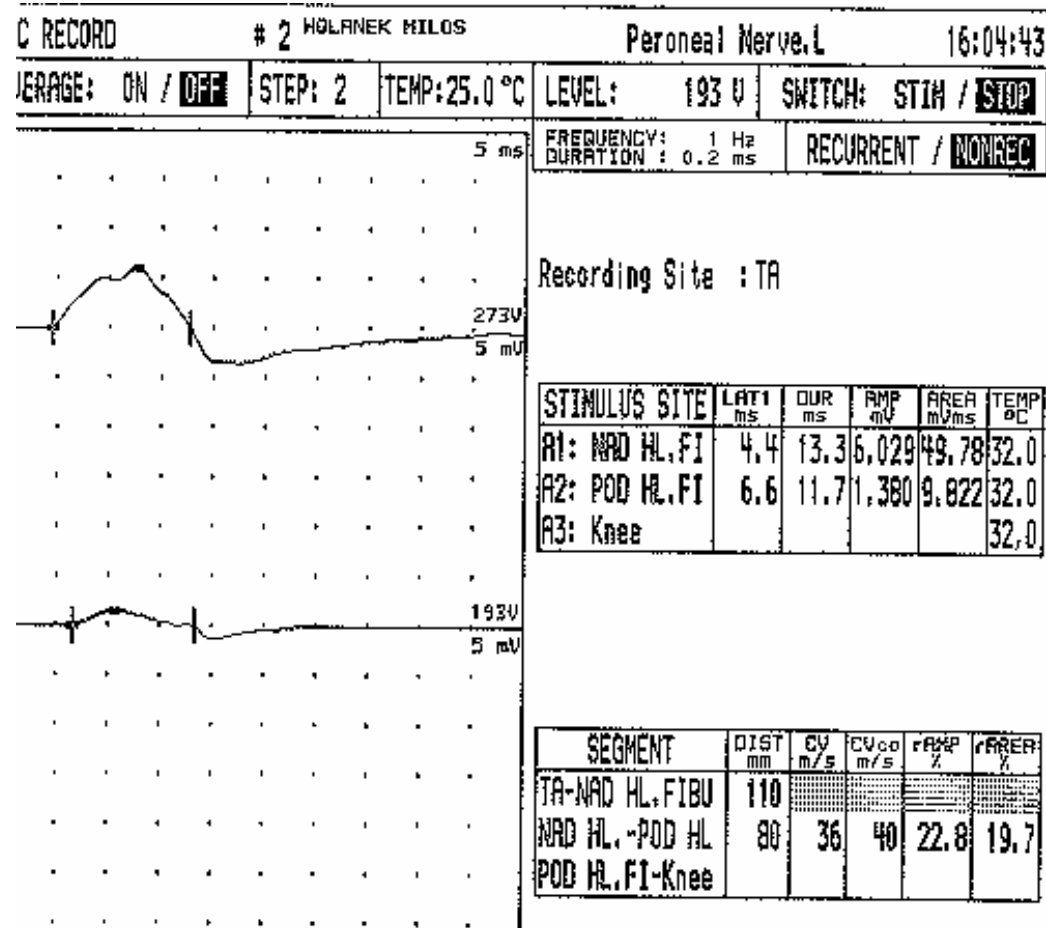
Kondukční studie III

1. Motorické kondukční studie: fokální zpomalení + ztráta axonů



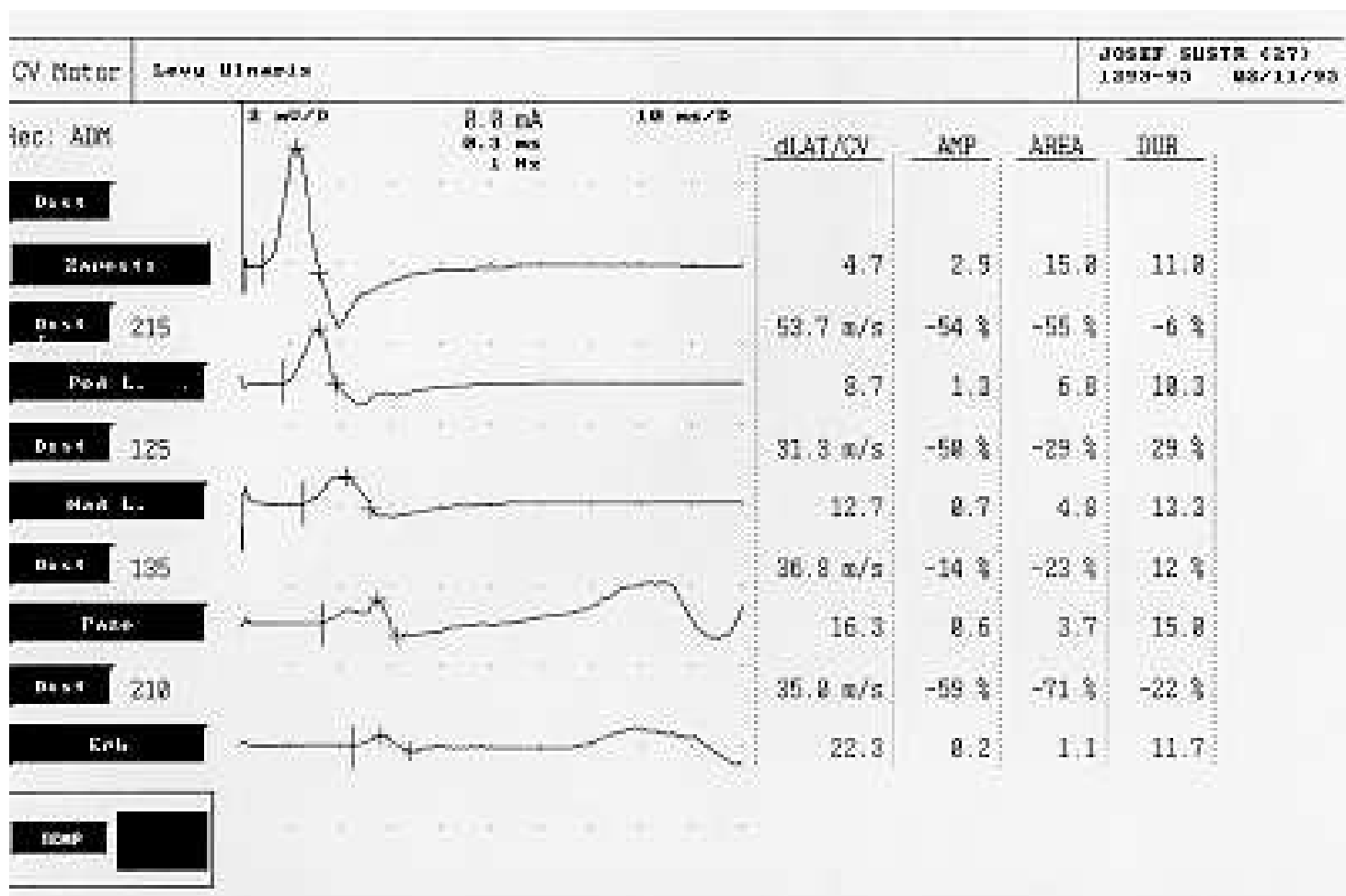
Kondukční studie V

1. Motorické kondukční studie: fokální parciální kondukční blok



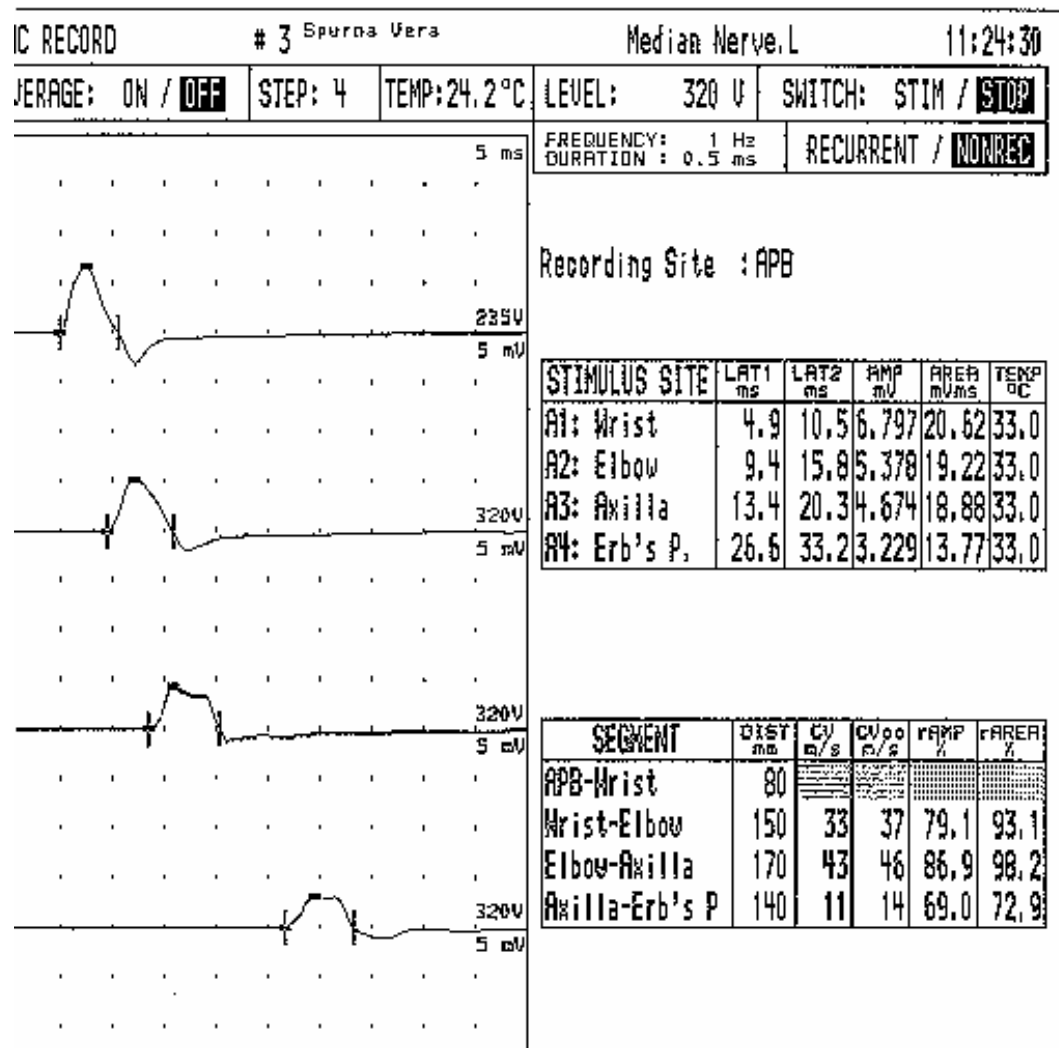
Kondukční studie VI

1. Motorické kondukční studie: multifokální zpomalení + blok



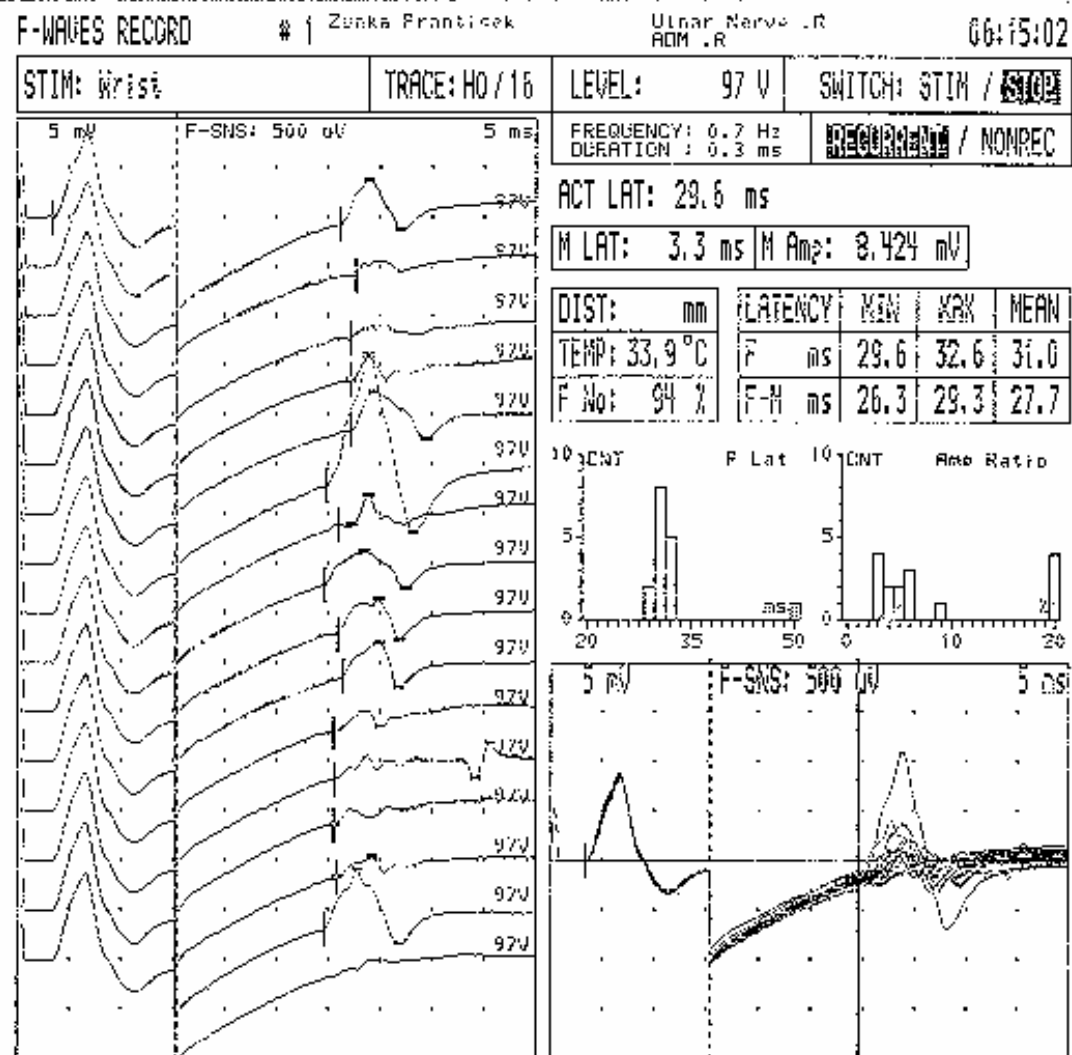
Kondukční studie VII

1. Motorické kondukční studie: multifokální zpomalení + kondukční blok



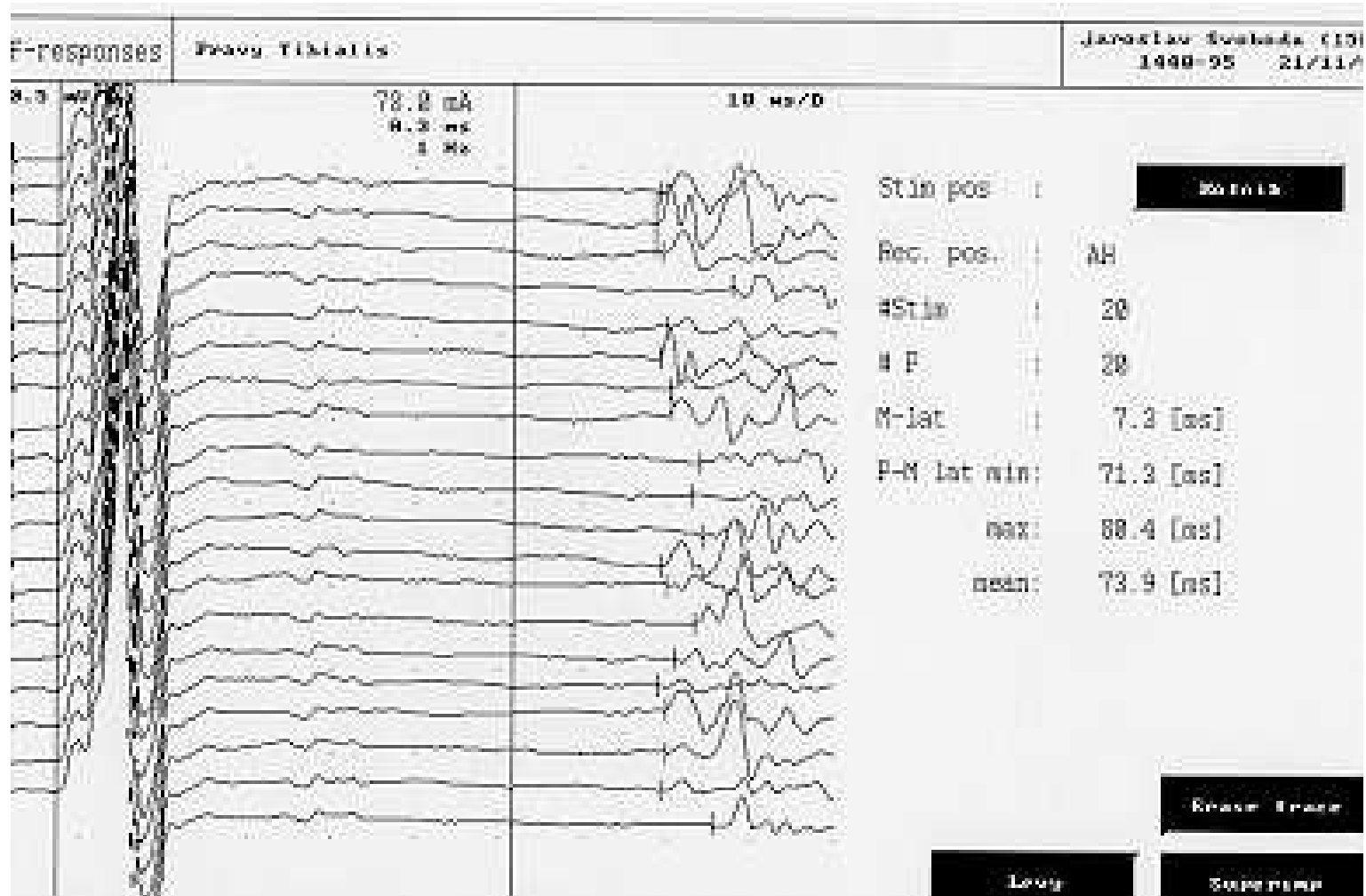
Konduční studie VIII

1. Motorické konduční studie: pozdní odpovědi - F vlna



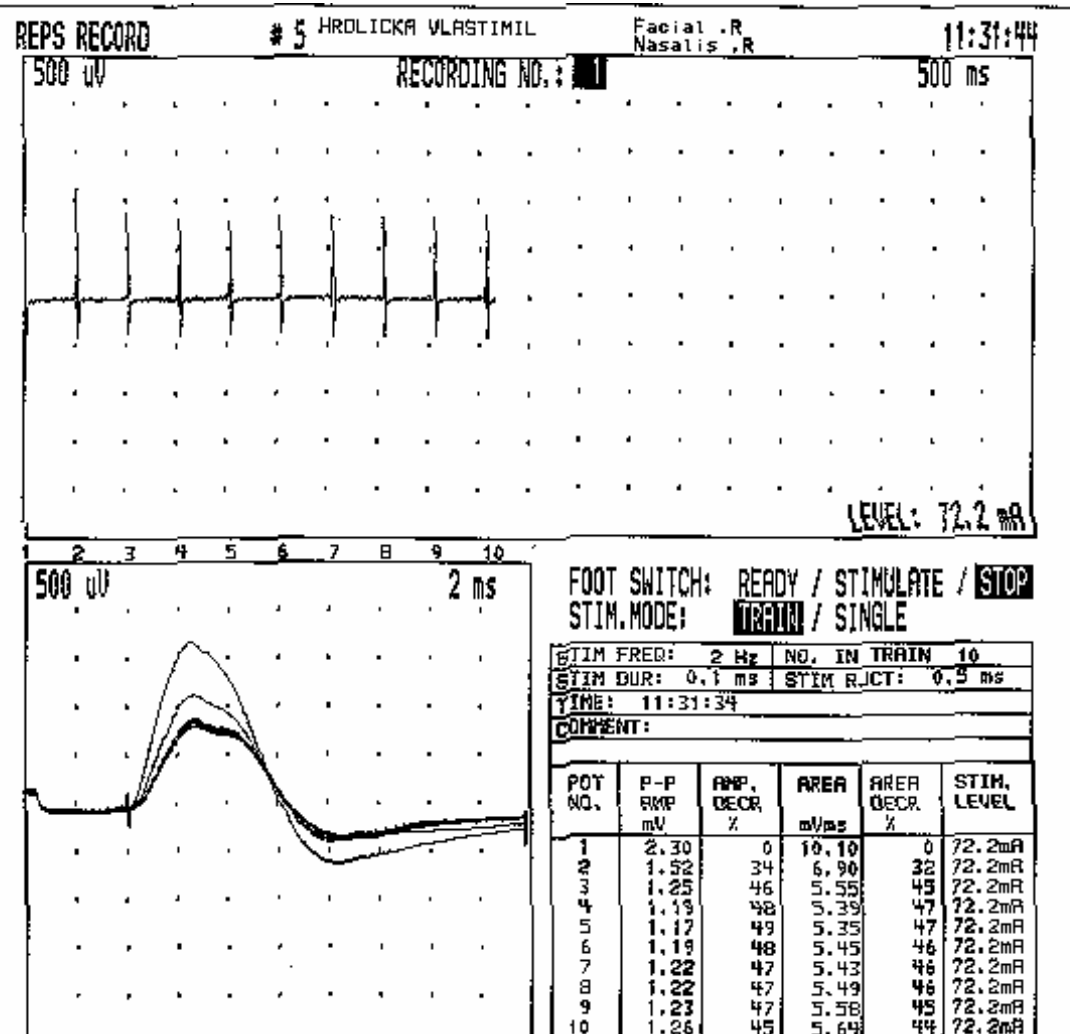
Kondukční studie IX

1. Motorické kondukční studie: pozdní odpovědi - F vlna



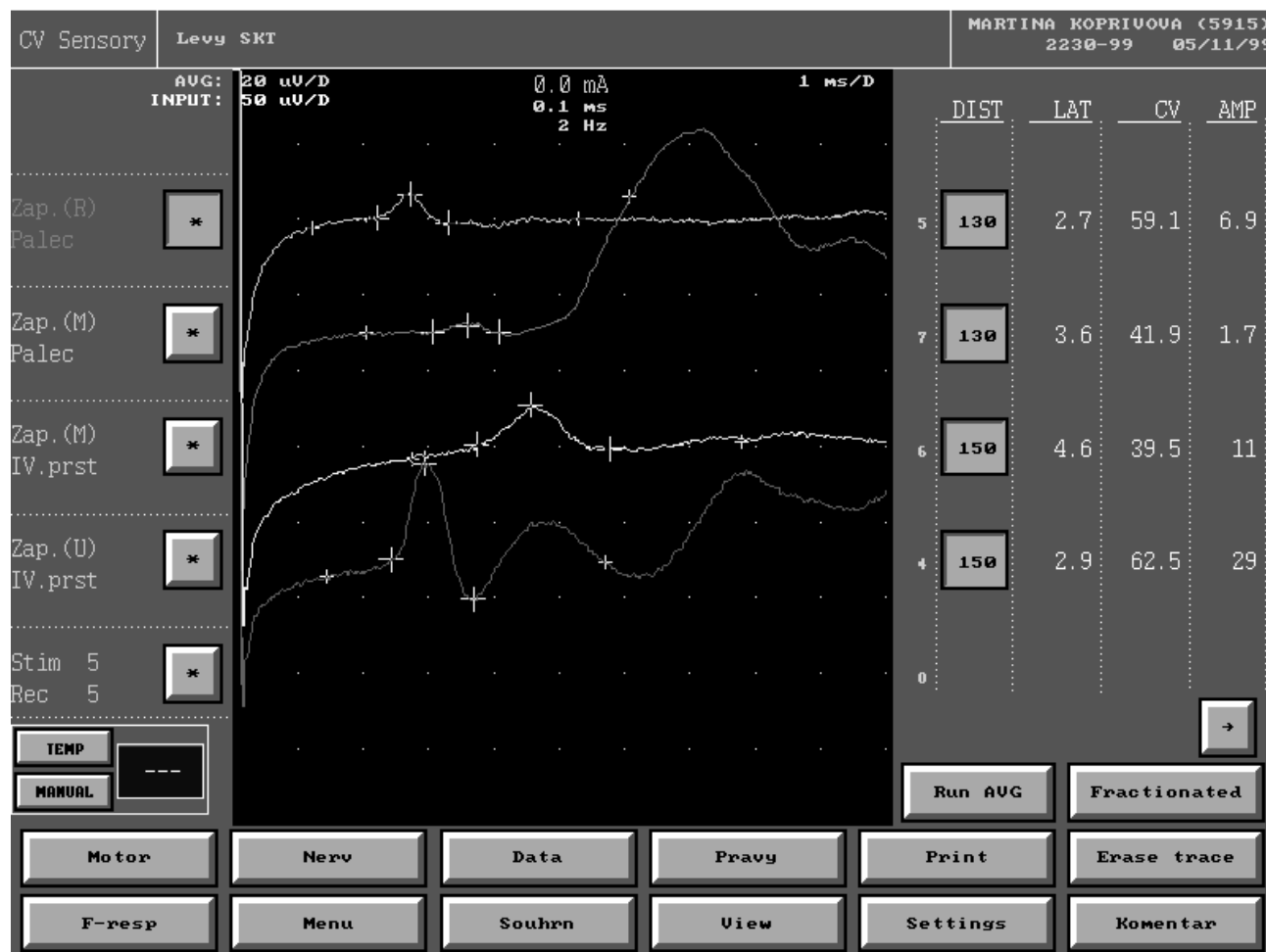
Kondukční studie X

1. Motorické kondukční studie: repetitivní stimulace motorického nervu



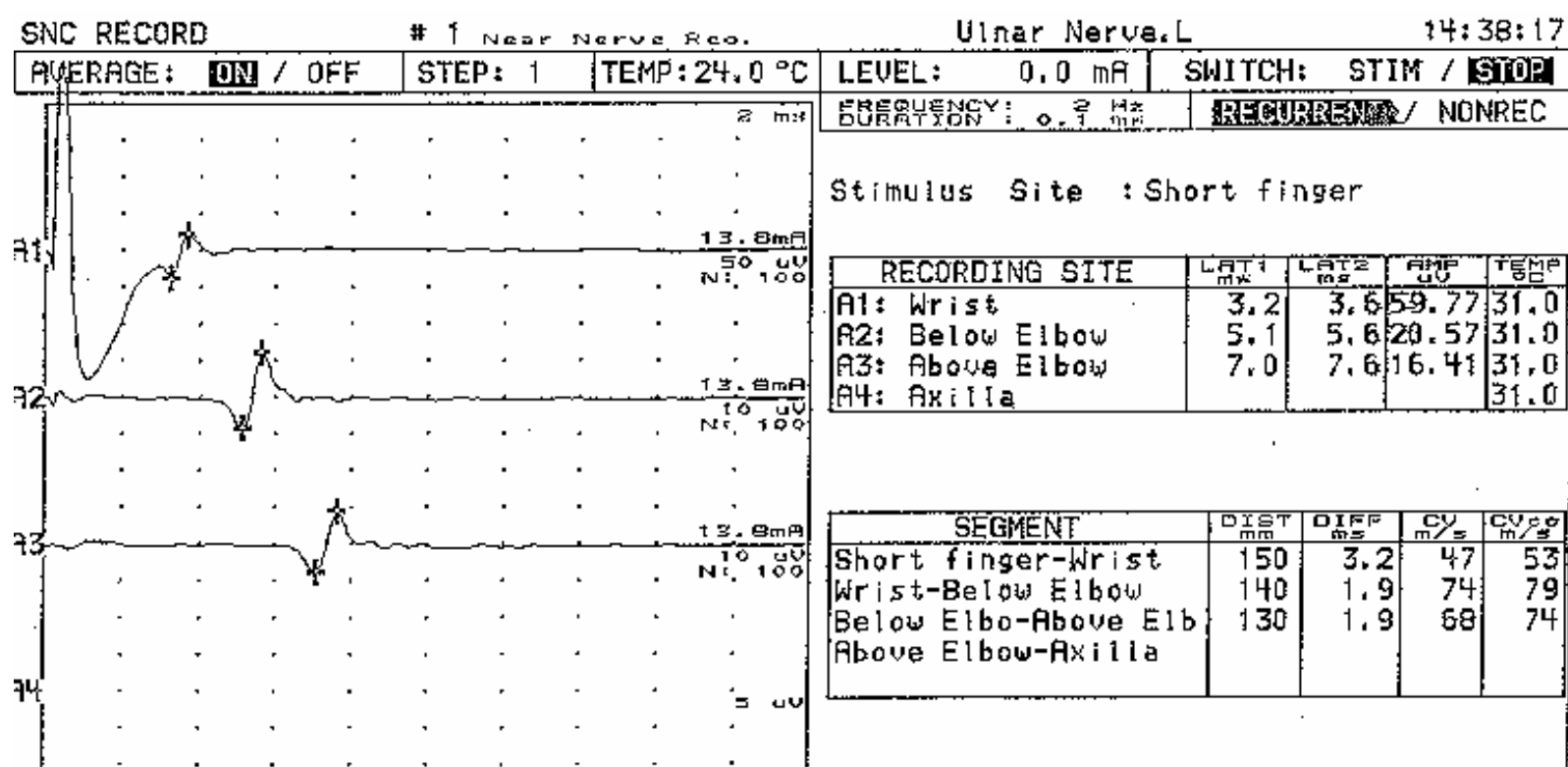
Kondukční studie XI

2. Senzitivní kondukční studie:



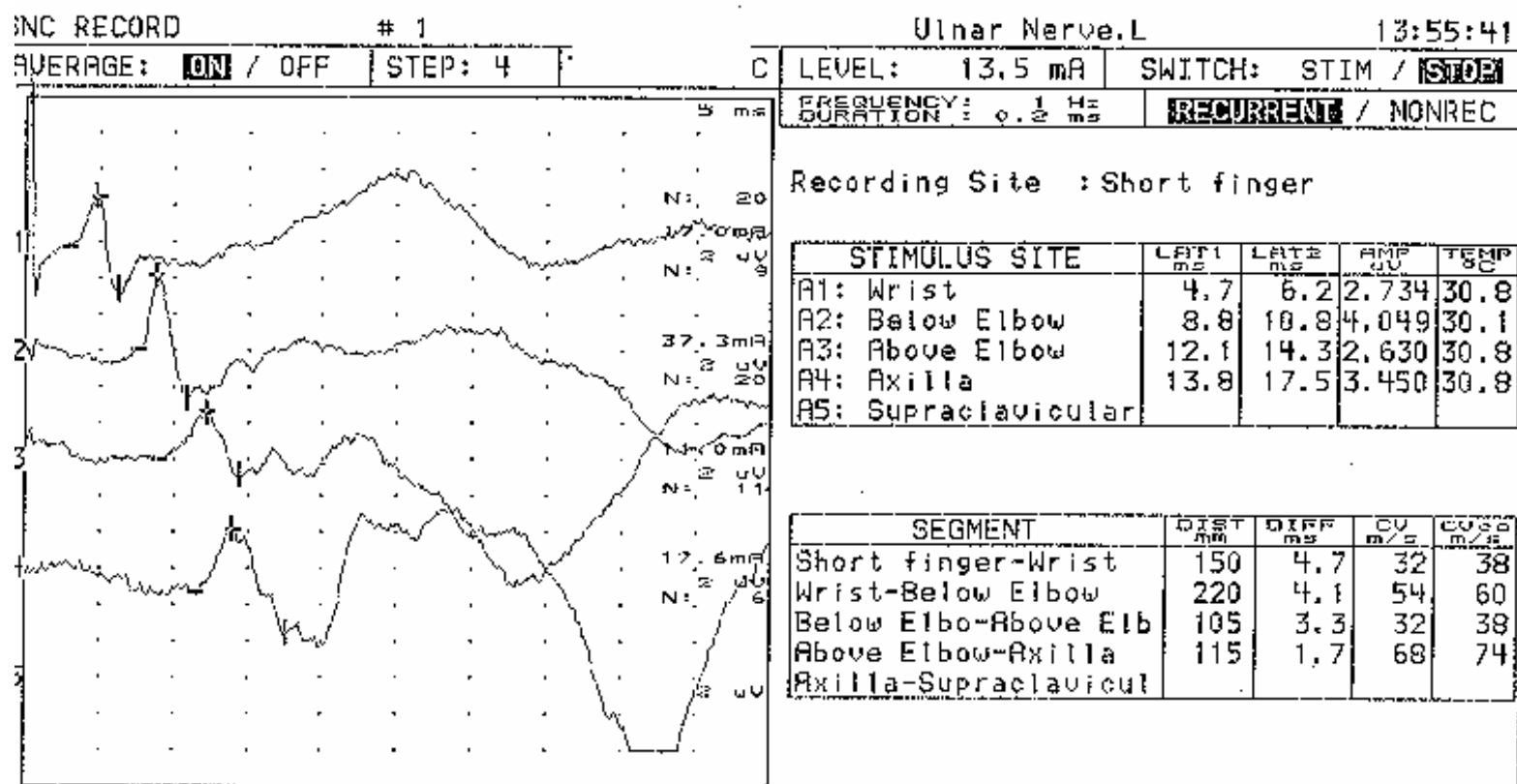
Kondukční studie XII

2. Senzitivní kondukční studie: „near-needle“ technika - normální nález



Kondukční studie XIII

2. Senzitivní kondukční studie: „near-nerve needle“ technika - abnormální nález



Evokované potenciály (EP): definice

Evokovaný potenciál je bioelektrickým projevem zpracování a odpovědi mozku (případně i míchy) na zevní senzorický stimulus (také senzorické EP).

Evokované potenciály (jako označení metody) jsou elektrodiagnostickou metodou, která registruje a hodnotí tyto bioelektrické potenciály vyvolané podněty **zrakovými (VEP)**, **sluchovými (BAEP)** a **somatosenzorickými (SEP)**.

Motorické evokované potenciály (MEP) používají magnetické (původně elektrické) stimulační kortexu k podráždění motorických struktur a odpověď snímají ze svalu.

Endogenní či kognitivní potenciály jsou dlouholatenční odpovědi, které mají vztah ke kognitivním procesům či iniciaci volního pohybu; převážně jde o výzkumnou metodu.

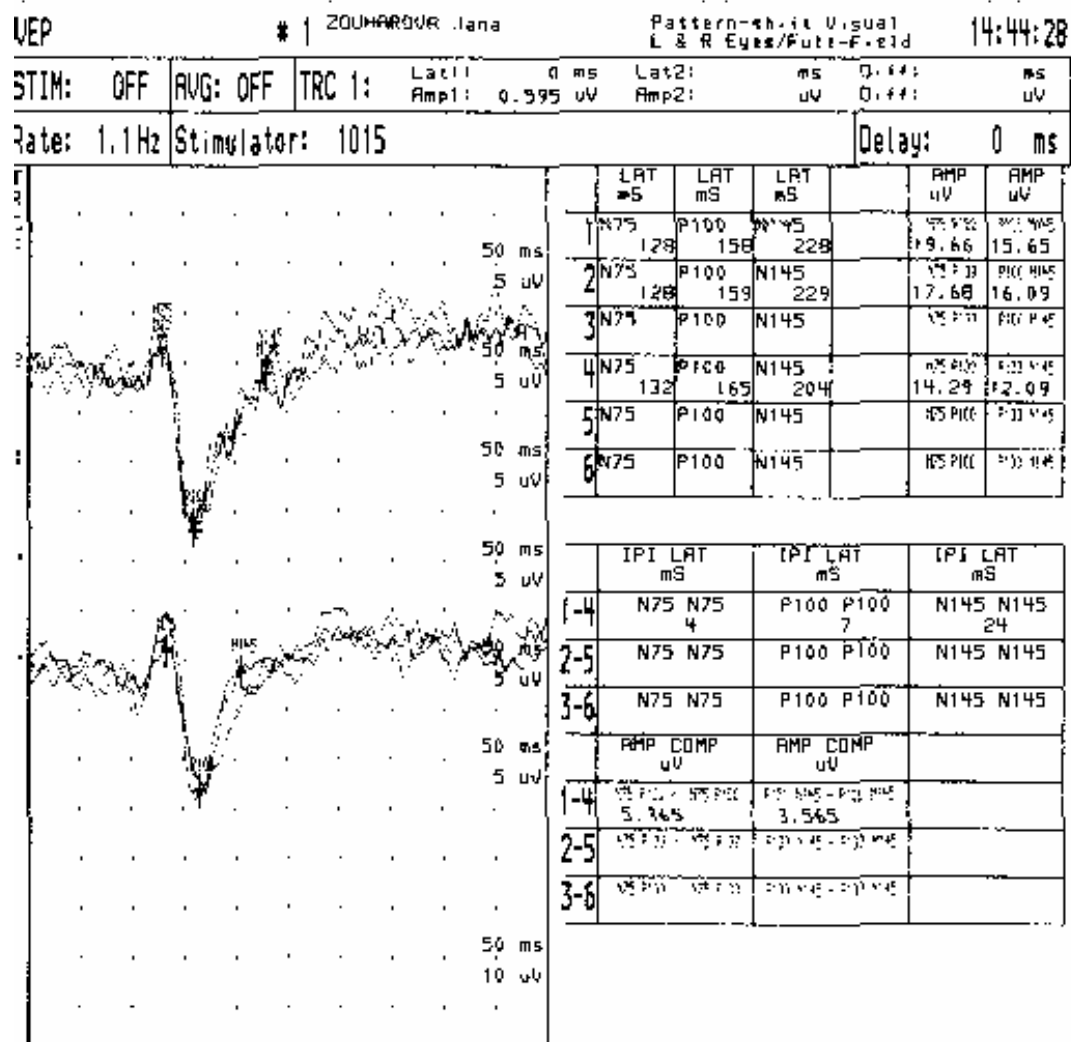
Evokované potenciály: technický princip

- ← Evokované potenciály snímané z kortexu či míchy jsou řádově velikosti mikrovoltů (tedy mnohonásobně nižší než EEG či artefakty. Extrakci EP „pohřbených“ v ostatní elektrické aktivitě snímané ze skalpu umožnily až počítače metodou zprůměrnění („averaging“). EP se objevují na rozdíl od ostatní elektrické aktivity vždy v konstantním intervalu od podnětu. Metodou zprůměrnění se elektrická aktivita, která je v zprůměrněovaných vzorcích elektrické aktivity vždy na stejném místě, zvýrazní, zatímco aktivita náhodná se potlačí.

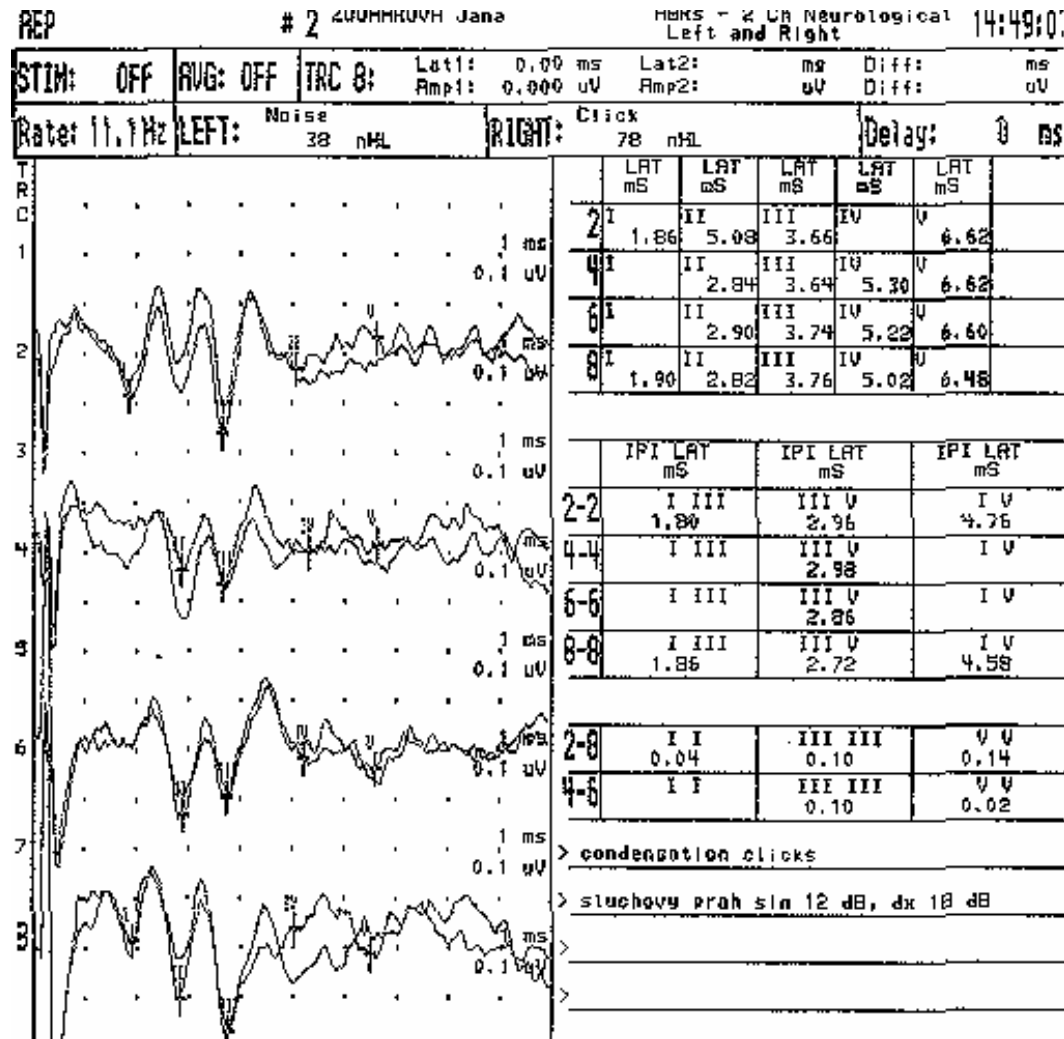
Evokované potenciály: klinický význam

- ← Objektivizují a zpřesňují klinická data, navíc jde o informaci kvantitativní povahy;
- ← umožňují zachytit postižení subklinické povahy;
- ← umožňují zpřesnit lokalizaci postižení v apřípadě, kdy to klinické vyšetření neumožňuje;
- ← umožňují monitoraci funkce daného systému či dráhy

Zrakové evokované potenciály

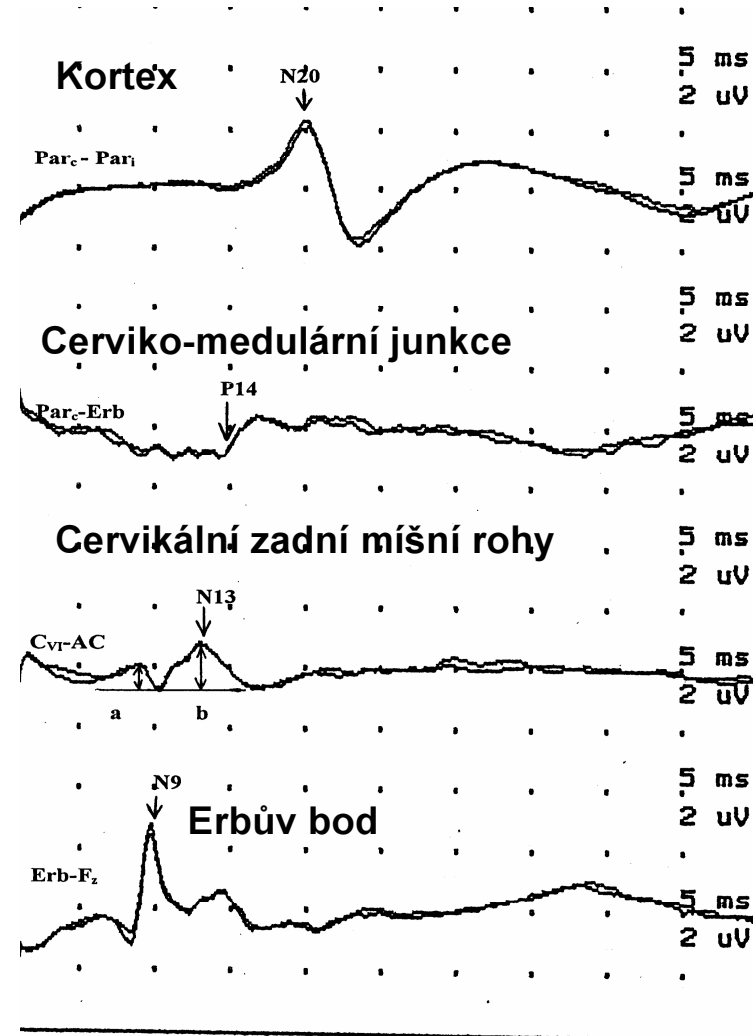


Sluchové kmenové evokované potenciály



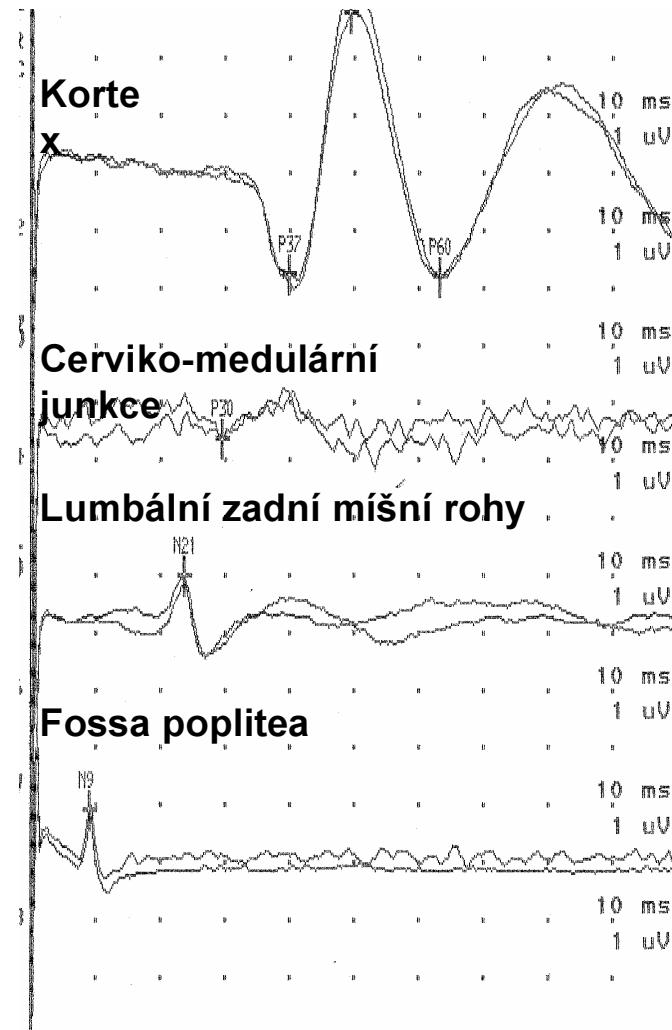
Somatosenzorické evokované potenciály n. medianus

- Čtyřkanálová jednotka Nicolet Viking II;
- Elektrická stimulace a. medianus v zápěstí;
- Použitá montáž:
 - Korová parietální vlna N 20 (z kontralaterálního parietálního skalpu C3/4' - Par^c - k ipsilaterálnímu parietálnímu skalpu C3/4' - Parⁱ);
 - Cerviko-medulární vlna P14 (z ipsilaterálního parietálního skalpu C3/4' - Pari - 2 cm za vertexem a 7 cm laterálně k non-cefalické referenci);
 - Segmentální míšňí vlna N13 ze zadních rohů (z processus spinosus C VI k ventrální krční elektrodě nad štítnou chrupavkou),
 - Vlna brachiálního plexu N9 (z ipsilaterálního Erbova bodu k referenční elektrodě z Fz).



Somatosenzorické evokované potenciály n. tibialis

- Čtyřkanálová jednotka Nicolet Viking IIe;
- Elektrická stimulace n. tibialis v zápěstí;
- Použitá montáž:
 - Korová parietální vlna P40 (z Cz' 2 cm za vertexem k cefalické referenci z Fpz);
 - Cerviko-medulární vlna P30 (z ipsilaterálního parietálního C3/4' - Pari - 2 cm za vertexem a 7 cm laterálně k non-cefalické referenci);
 - Segmentální míšní vlna N22 ze zadních rohů (z processus spinosus L I k referenci nad kontralaterální spina iliaca),
 - Vlna N9 z n.tibialis (z ipsilaterální fossa poplitea k referenci nad patelou).



Motorické evokované potenciály

Magnetický stimulátor MAGSTIM 200 s
cirkulární stimulační cívkou o průměru
90 mm (síla magnetického pole 2.0 Tesla);
Transkraniální a kořenová magnetická
stimulace;

Snímání z m. abductor digiti quinti
(ADQ) and abductor hallucis (AH)
oboustranně;

Měřené parametry:

- nejkratší latence motorické odpovědi při
korové a kořenové stimulaci;
- rozdíl latencí při korové a kořenové
stimulaci: centrální motorický kondukční
čas;
- amplituda největší motorické odpovědi při
korové stimulaci a poměr amplitud při
korové a periferní stimulaci: MEP/CMAP

