

(Beniczky et al., 2017). Princip obou systémů spočívá v posouzení: 1. pozadí a 2. tranzientů (Schomer et Lopes da Silva, 2010). Pozadí chápeme jako průměrnou statistickou charakteristiku EEG v jeho celku. Tranzienty jsou vzorce (vlny nebo komplexy), které vystupují oproti pozadí (Lodder et van Putten, 2013).

Hodnocení EEG (ve výše uvedeném formátu závěru a interpretace) je založeno na rozpoznávání různých EEG vzorců. To je však více umění než věda (Engel, 1985), a proto je EEG metodou do značné míry subjektivní. V jednom článku to autoři označili jako „dirty little secret“ (Miller et Henry, 2013). Myslí tím fakt, že EEG se nelze naučit pouze z učebnic, článků a standardů. Někdo odliší hrot od artefaktu okamžitě, pro někoho je to i po letech praxe obtížné.

Pak může, ale nemusí pomoci spolupráce se zkušenějším kolegou. Je zajímavé, že délka praxe nemusí mít na shodu mezi jednotlivými popisujícími vliv. Kvalita hodnocení závisí spíše na místu praxe popisujících a je vyšší v akademické než privátní sféře (Halford et al., 2018). Shodu lze snáze dosáhnout při menším počtu popisujících. Tedy: méně hlav, méně pochybností. Je však robustnější, pokud se na ní shodne více popisujících (Halford et al., 2017). Tedy: více hlav, více rozumu. Řešením by mohly být semináře, např. virtuální, na kterých by elektroencefalografisté měli možnost prezentovat grafy, jejichž popisem si nejsou jisti, panelu odborníků z různých pracovišť.

Chyby v indikaci vyšetření

Chybná může být již samotná indikace EEG. K ní dochází:

- při vyšetřování stavů, u kterých je již *a priori* přínos EEG krajně nepravděpodobný;
- při nereálných očekáváních indikujícího ohledně přínosu vyšetření.

Podle jedné práce bylo zastoupení různých indikací následující (Smith et al., 2001):

- svými výsledky vyšetření ovlivnilo léčbu: ~ 16 %;
- indikace byla obhajitelná: ~ 28 %;
- vyšetření bylo indikováno nesprávně: ~ 56 %.

Proto bylo uveřejněno několik doporučení pro optimální využití EEG zahrnujících její indikace při diagnostice epilepsie (SIGN 2003;

NICE, 2004) a jiných nemocí (Smith, 2005). Za povšimnutí stojí, že jde o doporučení tradiční a jejich aktualizace nic podstatného v oblasti elektroencefalografie nepřináší (NICE, 2014; SIGN, 2018). Doporučení se shodují v tom, že u pacientů, jejichž anamnéza svědčí pro epilepsii, může nález epileptiformních abnormit diagnózu potvrdit. Pokud je však anamnéza typická pro jinou poruchu (např. synkopu), je pravděpodobnost epilepsie nízká a nález epileptiformní abnormity je v těchto případech nejspíše náhodný. V takových případech není provedení EEG vyšetření odůvodněné. V českém prostředí jde dále např. o vyšetřování EEG u migrén a tenzních bolestí hlavy, u psychiatrických poruch bez klinického podezření na epilepsii nebo u stavů s nespecifickou symptomatologií („*funny turns*“). Příkladem stavů s nespecifickou symptomatologií mohou být např. stavy celkové slabosti, nespecifikované nevěle, zaujetí hlavy atd. Ale i po publikaci doporučení s nimi není v souladu ~ ¼ indikací (Pearce et Cock, 2006), což prodlužuje čekací doby na vyšetření u indikovaných pacientů.

K problematice nereálných očekávání: např. podle jedné práce se 50–60 % indikujících lékařů domnívalo, že pomocí EEG lze diagnostikovat nebo vyloučit epilepsii (Nicolaidis, 1995). Podle další práce bylo 60 % rutinních EEG vyšetření v epileptologickém centru indikováno k posouzení úspěchu léčby epilepsie a jen ve 3 % výsledky ovlivnily léčbu (Binnie, 1990). Po změně indikační strategie zastoupení rutinních kontrolních vyšetření kleslo na 15 % a výsledky vyšetření ovlivnily léčbu ve 40 % případů. Uvolněné zdroje byly alokovány k posílení video-EEG (V-EEG) kapacit. Jejich využití zlepšilo schopnost zodpovědět otázku, která vedla k indikaci V-EEG, z 67 % na 91 %. Dalšími příklady nereálných očekávání jsou např. screeningová vyšetření EEG u podezření na morfologickou lézi (např. subdurální hematom). Zde jsou indikována morfologická vyšetření, protože EEG nálezy mohou být i u rozsáhlých lézí normální.

V českých zemích přispívá ke zbytečné indikaci EEG zejména v ambulantní péči i ekonomický faktor s nízkým ohodnocením klinického neurologického vyšetření. Z toho plyne neúměrně vysoké indikování pomocných vyšetření (včetně EEG), kterým se neurologové snaží tento nepříznivý fakt kompenzovat.

Indikující lékař by měl elektroencefalografistovi jasně formulovat otázku, která ho vedla k požadavku na EEG vyšetření. Při tom by měl používat spíše popis vyšetřovaných událostí a stavů a standardní terminologii. Do ní nepatří pseudovědecké termíny, se kterými se i dnes čas od času setkáváme, jako např. „encefalosynkopa“, „záchvatová pohotovost“, „snížení záchvatového prahu“ nebo „epileptická diatéza“.

Řešením problémů při indikaci je nekonfrontační edukace lékařů indikujících EEG vyšetření. Pak ubyde indikací u pacientů s nejednoznačnými příznaky. To vede k nižšímu zastoupení grafů s nespecifickými abnormitami, které mohou vést k desinterpretaci, a tedy ke snížení množství pacientů s chybně diagnostikovanou epilepsií. Přibude vyšetření, která přímo ovlivní vedení léčby. Např. zavedení rubriky „indikace vyšetření“ do žádanky a edukace vedly podle jedné práce ke snížení množství indikovaných EEG vyšetření ve 3 letech před a ve 3 letech po edukaci z 2485 na 1351 (Binnie, 1990).

Příčiny chybného popisu

K chybnému popisu a interpretaci grafu dochází nesprávným rozpoznáním EEG vzorců. Důvodem pro to může být nedostatek vzdělání a zkušeností popisujícího (tzn. že nepopsal dostatek normálních i abnormních záznamů). Platí, že čím menší zkušenost, tím nižší hranice pro popis abnormity (Amin et Benbadis, 2019). Podle různých prací si bylo bez supervize jen ~ 40–60 % rezidentů neurologie dospělých v USA jisto svými popisy EEG (Mahajan et al., 2019). Je to pochopitelné, protože počet vyhodnocených grafů byl jen v ~ 1/3 vzdělávacích programů ~ 40 (v ~ 15 % programů 0–10) a ~ 2/3 programů neměly objektivní kritéria pro zjištění, zda neurologové EEG opravdu rozumějí (Nascimento et Gavvala, 2021). Nejinak je tomu jinde ve světě. Např. v Evropě se vzdělání v EEG v různých státech věnuje 0–26 měsíců, grafy většinou popisují obecní neurologové a ve většině států se požaduje vyhodnocení ~ 40 grafů. Asi v 1/2 států však neexistují kritéria pro to, zda je absolvent schopen EEG správně popsat (Nascimento et al., 2022). Nebo v Brazílii 45 % neurologů nebylo schopno hodnotit EEG ani se supervizí a 70 % si nebylo jisto správným zněním své