

Nález asymetricky hyperechogenní substantia nigra má vysokou senzitivitu i specifitu (obě okolo 85–90 %) při odlišení pacientů s Parkinsonovou nemocí od zdravých jedinců nebo pacientů s esenciálním třesem (Heim et al., 2022; Bor-Seng-Shu et al., 2019). Nicméně při diferenciální diagnostice mezi pacienty s Parkinsonovou nemocí a jiným parkinsonským syndromem či jiným neurodegenerativním onemocněním je výtěžnost tohoto znaku na TCS menší (senzitivita 85 %, specifita 71 %) a v praxi tím méně použitelná (Mei et al., 2021). Avšak zde si můžeme pomoci vyšetřením patologií jiných oblastí mozku.

Pro progresivní supranukleární paralýzu (PSP) je typickým nálezem hyperechogenní ncl. lentiformis a rozšíření III. komory, přičemž hyperechogenní substantia nigra je sice častější než v běžné populaci, avšak méně častá ve srovnání s pacienty s Parkinsonovou nemocí (14 % u Richardsonova syndromu, 73 % u PSP parkinsonismu). U pacientů s mnohočetnou systémovou atrofií (MSA) je také častěji detekovatelná hyperechogenní substantia nigra než v běžné populaci (až u 40 %), avšak typickým příznakem je zde hyperechogenní ncl. lentiformis (67–75 %) a normální šíře komorového systému. U pacientů s kortikobazální degenerací můžeme často kromě hyperechogenní substantia nigra nalézt také hyperechogenní ncl. lentiformis či caput ncl. caudati. Pro Lewy body disease je pak typický symetrický nález hyperechogenní substantia nigra. Také u vaskulárního parkinsonismu je častěji detekovatelná substantia nigra než u běžné populace (10–50 %), avšak zde je typickým nálezem patologie v intrakraniálních tepnách (např. zvýšený rezistenční a pulzatilní index v a. cerebri media, stenózy či okluze tepen) (Yilmaz et Berg, 2018; Mijajlović, Tsvigoulis et Sternic, 2014; Walter et Školoudík, 2014; Bártová et al., 2008; Berg, Godau et Walter, 2008).

Výše uvedené nálezy z mnoha studií ukazují, že TCS má určitý potenciál stát se pomocným vyšetřením v diagnostice a diferenciální diagnostice pacientů s parkinsonskými příznaky, nicméně je potřeba zdůraznit, že je nutno při

TCS vyšetření vyhodnotit nálezy na všech zmíněných intrakraniálních strukturách, nejen na substantia nigra, a nález korelovat s klinickým neurologickým nálezem u pacienta a dalšími vyšetřeními (Postupma et al., 2015). Pro objektivní hodnocení, které je méně závislé na zkušenosti sonografisty, je vhodné využít program využívající digitální analýzu obrazu (Školoudík et al., 2014).

Možnosti využití TCS v pre-motorickém stadiu PN a pacientů se zvýšeným rizikem rozvoje PN

V posledních letech se objevuje stále více prací zabývajících se možnostmi diagnostiky Parkinsonovy nemoci již v pre-motorickém stadiu, resp. stanovením rizika rozvoje Parkinsonovy nemoci u rizikové populace, např. přímých rodinných příslušníků pacienta s Parkinsonovou nemocí. Z tohoto pohledu bylo studováno i využití transkranální sonografie. Jelikož nález hyperechogenní substantia nigra je detekovatelný mnoho let až desetiletí před prvními příznaky Parkinsonovy nemoci, je otázka, zda tento nález není spíše rizikovým faktorem vzniku této nemoci než jeho diagnostickým markerem. Dopusud studie zabývajících se změnami v oblasti substantia nigra v průběhu let nepřinesly jednoznačný výsledek. Některé studie naznačují, že v průběhu Parkinsonovy nemoci dochází k nárůstu echogenity v oblasti substantia nigra, nicméně mnohé studie toto nepotvrdily (Behnke et al., 2013; Toomsoo et al., 2019). Navíc v dětství a dospívání dochází pravděpodobně ke změnám echogenity substantia nigra, resp. k jejímu snížení, avšak dosud není jasné, zda je tato změna způsobena změnou v samotném jádře, nebo jen snížením prostupnosti kalvy pro ultrazvukové vlny v průběhu dospívání. Zde je potřeba vyčkat výsledků dalších studií. Nicméně po 20. roce věku se zdá být nález echogenity substantia nigra již stabilní a lze jej tedy využít jako marker rizika rozvoje Parkinsonovy nemoci (Heinzel et al., 2019).

Dle recentních kritérií pro diagnostiku prodromálního stadia Parkinsonovy nemoci (Heinzel et al., 2019) je TCS vyšetření doporučeno v diagnostickém algoritmu spolu s dalším vyšetřením rizikových a prodromálních markerů. TCS vyšetření je zde zařazeno k vyšetření rizikových faktorů, v případě pozitivního nálezu se zvyšuje riziko rozvoje Parkinsonovy nemoci (likelihood ratio) 3,4x. Nález normální echogenity substantia nigra naopak snižuje riziko rozvoje Parkinsonovy nemoci s mírou pravděpodobnosti jen 0,38.

V současnosti v rámci projektu Národní ústav pro neurologický výzkum je testováno využití TCS vyšetření spolu s biochemickým a genetickým vyšetřením, vyšetřením čichu, neurologickým vyšetřením včetně vyšetření kognitivních a exekutivních funkcí v predikci rizika rozvoje Parkinsonovy nemoci v rizikové populaci, především u lidí s pozitivní rodinnou anamnézou. Cílem je vytvořit baterii rychlých a finančně nenáročných testů, jejichž výsledkem by byl algoritmus stanovující individuální riziko rozvoje Parkinsonovy nemoci.

Závěr

Transkranální sonografie je levné, neinvazivní vyšetření, které umožňuje detekovat a hodnotit změny vybraných intrakraniálních struktur. Toto vyšetření lze využít jako pomocné vyšetření v diagnostice a diferenciální diagnostice pacientů s parkinsonskými příznaky či příznaky jiných neurodegenerativních onemocnění. V poslední době se testuje také možnost využití tohoto vyšetření při stanovení rizika rozvoje Parkinsonovy nemoci v rizikové populaci nebo u pacientů v prodromálním stadiu této nemoci, a to především v kombinaci s dalšími testy a vyšetřovacími metodami.

Podpořeno projektem Národní ústav pro neurologický výzkum (Program EXCELES, ID: LX22NPO5107), financováno Evropskou unií – Next Generation EU.

LITERATURA

1. Bártová P, Školoudík D, Bar M, et al. Transcranial sonography in movement disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2008;152(2):251-8. doi: 10.5507/bp.2008.039.
2. Becker G, Seufert J, Bogdahn U, et al. Degeneration of

substantia nigra in chronic Parkinson's disease visualized by transcranial color-coded real-time sonography. *Neurology.* 1995;45(1):182-4. doi: 10.1212/wnl.45.1.182.

3. Becker G, Struck M, Bogdahn U, Becker T. Echogenicity of the brainstem raphe in patients with major depressive

ssion. *Psychiatry Res.* 1994;55(2):75-84. doi: 10.1016/0925-4927(94)90002-7.

4. Becker G, Winkler J, Bogdahn U. Die transkraniale farb-kodierte Real-Time-Sonographie des Erwachsenen. Teil 2: Zerebrale Blutungen und Tumoren [Transcranial color-coded