



Ogólnopolski Rok na Rzecz Ulgi w
Bólach Głowy
Październik 2011-Październik 2012

Obrazowanie układu nerwowego w bólach głowy

Techniki obrazowania układu nerwowego

Metody obrazowania układu nerwowego można sklasyfikować na trzy rodzaje – obrazowanie diagnostyczne, funkcjonalne oraz morfometryczne lub strukturalne. Jak sama nazwa wskazuje, pierwsza z nich stosowana jest w celu wykluczenia innych schorzeń jak np. guz mózgu (tomografia komputerowa lub rezonans magnetyczny), podczas gdy obrazowanie funkcjonalne (pozytonowa tomografia emisyjna lub funkcjonalny rezonans magnetyczny) jest stosowane do oceny aktywności mózgu podczas napadu bólu. Obrazowanie morfometryczne i strukturalne jest stosowane do oceny potencjalnych różnic w morfologii tkanki mózgowej pomiędzy mózgiem pacjentów z migreną w porównaniu do zdrowych ochotników (morfometria wokselowa - voxel-based morphometry VBM, lub obrazowanie tensora dyfuzji - diffusion tensor imaging DTI).

Obrazowanie diagnostyczne stosowane jest w praktyce klinicznej jako rutynowe badanie w celu wykluczenia wtórnych przyczyn bólów głowy, podczas gdy obrazowanie funkcjonalne i morfometryczne jest stosowane w badaniach naukowych.

Wgląd w podstawowe fizjologiczne aspekty pierwotnych bólów głowy, jak migrena i klastrkowe bóle głowy jest niestety ograniczony ze względu na brak metod badawczych umożliwiających zobrazowanie patofizjologii układu nerw trójdzielny – naczynia krwionośne (kompleks trójdzielny) i wykrycie źródła patologii. W ciągu ostatnich lat przeprowadzono badania z zastosowaniem metod obrazowania funkcjonalnego dotyczące kompleksu trójdzielnego, które pozwalają na ponowne rozważenie jego znaczenia w etiologii wielu pierwotnych bólów głowy. Jednakże ten postęp dokonał się głównie w odniesieniu do napadowego bólu głowy, a nie dla przewlekłych bólów głowy, gdzie z powodu aspektów metodologicznych jak dotychczas nie przeprowadzono badań.

Obrazowanie funkcjonalne w migrenie

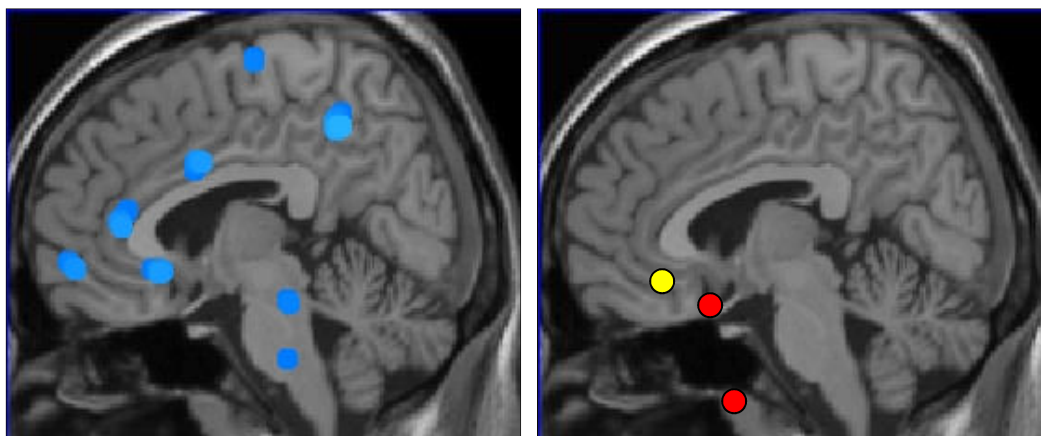
Prekursorska praca przeprowadzona we wczesnych latach 90tych wykazała, iż pacjenci z migreną, którzy mają objawy aury (objawy neurologiczne pojawiające się przed bólem głowy) wykazują miejscowe obniżenie przepływu krwi (rCBF), zwykle w tylnych obszarach jednej z półkul mózgowych. Jednakże to zmniejszenie przepływu krwi jest widoczne jedynie w momencie aury, natomiast nie jest już widoczne w momencie wystąpienia bólu i zwykle nie jest obserwowane u pacjentów z migreną bez aury. Od momentu tej pionierskiej pracy wiele prac potwierdziło jej wyniki, ale nadal korelacja pomiędzy aurą a bólem głowy pozostaje kontrowersyjna, należy pamiętać również, iż tylko 15-30% osób z migreną ma aurę.

Obrazowanie funkcjonalne i strukturalne było kluczowe w ustaleniu roli pnia mózgu i śródmózgowia w etiologii migreny. W 1995r badanie z użyciem pozytonowej tomografii emisyjnej wykazało wysoce specyficzną aktywację neuronów w pniu mózgu podczas samoistnego nieleczzonego napadu bólu migrenowego, która ustępuje podczas okresu bezbólowego. Wiele następnych badań potwierdziło te wyniki i obecnie powszechnie akceptowany jest fakt, że czynnik generujący napad migreny jest zlokalizowany w pniu mózgu i strukturach śródmózgowia. Dokładny mechanizm jednak nie jest jasny, ale najnowsze badania dodatkowo wykazały, że jądra pnia mózgu wykazują cykliczną aktywność pomiędzy napadami migreny. Zdolność mózgowia do generowania kolejnego napadu bólu prawdopodobnie ma charakter oscylacyjny, co może wyjaśniać napadowy charakter migreny.

Obrazowanie funkcjonalne w klastrowych bólach głowy

Trójdzielno autonomiczne bóle głowy obejmują grupę pierwotnych bólów głowy charakteryzujących się występowaniem jednostronnego bólu w obszarze unerwienia nerwu trójdzielnego, w połączeniu z objawami autonomicznymi po tej samej stronie. Jedną z bardziej znaczących cech bólu klastrowego jest periodyczność lub cykliczność napadów bólu. Techniki neuroobrazowania wiele wniosły dla zrozumienia etiologii tego rzadkiego, lecz istotnego zespołu bólowego.

Zastosowanie PET u dużej grupy pacjentów pozwoliło na zaobserwowanie znacznej aktywacji w obrębie ipsilateralnej substancji szarej podwzgórza podczas ostrego bólu w porównaniu do okresu bezbólowego. Ta wysoce specyficzna aktywacja nie była obserwowana u pacjentów, u których nie było napadów ostrego bólu i obecnie akceptowany jest fakt, iż podwzgórze jest rodzajem "rozrusznika" dla tego rodzaju bólu. Dane te spowodowały szersze zastosowanie głębokiej stymulacji mózgowia w obrębie substancji szarej podwzgórza u pacjentów z ciężką postacią klastrowych bólów głowy, co może dać nawet zupełne ustąpienie napadów bólu. W przeciwieństwie do migreny, nie obserwowano aktywacji pnia mózgu podczas ostrego bólu w porównaniu do fazy bezbólowej lub grupy kontrolnej. Wyniki te są istotne, ponieważ wykazują, iż migrena i klastrowe bóle głowy są jednak schorzeniami o odrębnych właściwościach. Dodatkowo, najnowsze badania wykazały, że inne trójdzielno autonomiczne bóle głowy również są związane z pewną aktywacją tych samych obszarów mózgowia, jak u pacjentów z klastrowym bólem głowy. Ze względu na podobieństwa objawów klinicznych, jak jednostronność napadów bólu i znaczące objawy autonomiczne, sklasyfikowano te zespoły bólowe do grupy trójdzielno autonomicznych bólów głowy, a metody neuroobrazowania podkreślają znaczenie podwzgórza jako kluczowego obszaru w patofizjologii tych zespołów bólowych.



Rys. 1. Przykładowa wizualizacja obszarów mózgu zwykle aktywowanych podczas napadu bólu u ludzi (diagram po lewej). Ośrodkowa sieć neuronalna przewodząca bodźce bólowe jest bardzo złożoną i ewolucyjnie starą siecią (tzw. "matryca bólu"). Po prawej stronie rysunku są pokazane wyniki obrazowania funkcjonalnego w bólu głowy, pokazując określoną aktywację w śródmózgowiu i moście w migrenie (czerwone kropki) oraz w substancji szarej podwzgórza w klastrowym bólu głowy (żółta kropka).

Wnioski

Metody neuroobrazowania stosowane w pierwotnych bólach głowy, jak klastrowe bóle głowy i migrena pozwoliły na lepsze zrozumienie neuroanatomicznych i fizjologicznych podstaw tych zespołów bólowych. Chociaż te zespoły bólowe są szeroko opisywane jako naczyniopochodne, to zastosowanie zaawansowanych metod obrazowania pozwoliło na wykluczenie zmian naczyniowych jako pierwotnej przyczyny bólów głowy w tych schorzeniach. Wspólna anatomiczna i fizjologiczna podstawa migreny i klastrowego bólu głowy to nerwy unerwiające naczynia mózgowe. Obrazowanie funkcjonalne przy użyciu PET dało wgląd w etiologię obydwu zespołów bólowych, wskazując na aktywację śródmózgowia i mostu w migrenie, a substancji szarej podwzgórza w klastrowych bólach głowy. Te obszary nie są zwykle aktywowane przez nocycyptywne impulsy z nerwu trójdzielnego, ale są kluczowe w etiologii każdego zespołu, prawdopodobnie poprzez mechanizm wyzwalający lub dysfunkcyjny.

Biorąc pod uwagę nowe dane wraz z wynikami badań eksperymentalnych prowadzonych w bólach głowy można wnioskować, iż migrena i klastrowe bóle głowy, nie będące pierwotnie naczyniopochodnymi bólami głowy, są schorzeniami, których etiologia leży w centralnym układzie nerwowym, w specyficznych dla schorzenia obszarach stanowiących rodzaj rozrusznika lub wyzwalacza bólu. Jeżeli dalsze badania potwierdzą uzyskane wyniki, lepsze zrozumienie etiopatogenezy choroby pozwoli na ustalenie, kiedy i u jakich pacjentów zastosować leczenie profilaktyczne.

Piśmiennictwo:

- [1] Dasilva AF, Goadsby PJ, Borsook D. Cluster headache: a review of neuroimaging findings. *Curr Pain Headache Rep* 2007;11:131–6.
- [2] Headache Classification Committee of the International Headache Society. The international classification of headache disorders, 2nd ed. *Cephalalgia* 2004;24(Suppl 1):1–160.
- [3] May A. New insights into headache: an update on functional and structural imaging findings. *Nat Rev Neurol* 2009;5:199–209.
- [4] Sprenger T, Goadsby PJ. What has functional neuroimaging done for primary headache. and for the clinical neurologist? *J Clin Neurosci* 2010;17:547–53.
- [5] Stankewitz A, Aderjan D, Eippert F, May A. Trigeminal nociceptive transmission in migraineurs predicts migraine attacks. *J Neurosci* 2011;31:1937–43.