rů detekujících úhlové a lineární zrychlení. Tři páry polokruhových kanálků vnitřního ucha, které mají vůči sobě ortogonální umístění snímají úhlové zrychlení. Kanálky jsou vyplněny endolymfou a na jejich bázi se nachází rozšíření označované jako ampula. Ta obsahuje kupulu – gelovitou hmotu, připojenou k polarizovaným vláskovým buňkám. Kupula má stejnou hustotu jako okolní endolymfa a tvoří nepropustnou bariéru vyplňující celé lumen ampuly. Vychýlení kupuly způsobuje pohyb vláskových buněk vedoucí k jejich excitaci nebo inhibici. Ve vertikálních polokruhových kanálcích je vychýlení kupuly ampulofugálním směrem (směr od ampuly) stimulační, vychýlení kupuly směrem ampulopetálním (k ampule) je inhibiční. V případě laterálních (horizontálních) kanálků je tomu naopak. Při BPPV způsobuje stimulace polokruhového kanálku typický nystagmus, který je charakterizovaný pomalou a rychlou složkou. Směr nystagmu určujeme podle směru rychlé fáze. Může mít horizontální, vertikální nebo rotační směr či jejich kombinaci. U BPPV užíváme také pojmy geotropní nystagmus – bije směrem k zemi – a apogeotropní nystagmus – bijící vzhůru.

Mechanismus vzniku

BPPV může postihnout každý ze tří polokruhových kanálků, ačkoli postižení předního kanálku bývá vzácné. Existují přesvědčivé důkazy o tom, že ve většině případů způsobují BPPV volně plovoucí částice pohybující se v endolymfě polokruhového kanálku. Patologické nálezy naznačují, že tyto částice jsou otokonie dislokované z otolitové membrány v utrikulární makule. V tomto případě hovoříme o tzv. kanolitiáze, tento fenomén byl popsán in vivo Parnesem a McClurem v roce 1992 (Parnes et McClur, 1992). Otokonie, které jsou těžší než endolymfa, se typicky usazují v zadním polokruhovém kanálku a způsobují jeho citlivost na změnu polohy hlavy v gravitačním poli. Méně často se otokonie přichytí ke kupule polokruhového kanálku, zde jde o tzv. kupulolotiázu, kterou poprvé popsal Schuknecht v roce 1967 (Schuknecht, 1967).

Epidemiologie

BPPV je nejčastější poruchou periferního vestibulárního systému. Některé studie odhadují výskyt 10 až 17 případů na 100 000 obyvatel ročně, i když je pravděpodobné, že jde o podhodnocený údaj, protože většina případů BPPV spontánně odezní. Několik studií naznačuje vyšší výskyt u žen. Věk nástupu je nejčastěji mezi pátou a sedmou dekádou života. Ve většině případů se BPPV vyskytuje izolovaně a označuje se jako primární či idiopatické. Tento typ představuje přibližně 50–70 % případů. Nejčastější příčinou sekundárního BPPV je úraz hlavy, prodělaná vestibulární neuronitis či Ménièrova choroba (Fife et Giza, 2013).

BPPV zadního kanálku

BPPV postihuje nejčastěji zadní polokruhový kanálek a ve většině případů se jedná o kanalolitiázu. Důvodem je, že částice otokonií, které jsou těžší než endolymfa, mají tendenci sedimentovat do zadního kanálku, který je uložen nejníže, a to pokud se nacházíme ve vzpřímené poloze i vleže na zádech. Jakmile se otokonie dostanou do zadního kanálku, kupulární bariéra zabraňuje jejich pohybu do utrikulu. Proto se částice stávají „uvězněnými" a zpět do utrikulu se mohou dostat pouze tou částí kanálku, kde není ampula (přes crus communis). Mechanismus, kterým kanalolitiáza způsobuje nystagmus v zadním polokruhovém kanálku, popsal John Epley (Epley, 1992). Částice se musí v kanálku nahromadit do „kritické hmotnosti", kdy jejich pohyb překoná odpor endolymfy, což vede k vychýlení kupuly a stimulaci receptorů. Doba, za kterou k tomu dojde, a setrvačnost pohybu částic vysvětlují latenci nystagmu a délku jeho trvání pozorovanou během vyšetření. V provokační poloze na zádech s hlavou v záklonu a otočenou o 45° k postiženému uchu (Dix-Hallpike test) se otokonie v kanálku vzdalují od kupuly a vyvolávají tím ampulofugální vychýlení kupuly. Ve vertikálních kanálcích vyvolává ampulofugální výchylka excitační reakci. Při postižení zadního kanálku způsobuje pohyb endolymfy náhlý nástup závratí a typický k čelu bijící nystagmus s torzní složkou. V poloze s hlavou otočenou vlevo (stimulace levého zadního kanálku) bije rychlá složka nystagmu z pohledu vyšetřujícího ve směru hodinových ručiček, naopak při otočení hlavy doprava (stimulace pravého zadního kanálku) je výsledkem nystagmus proti směru hodinových ručiček. Směr nystagmu odpovídá propojení jednotlivých kanálků na korespondující okohybné svaly. Nystagmus má omezené trvání, protože pohyb endolymfy ustane, když hmota otokonií v kanálku dosáhne nejnižší pozice a kupula se vrátí do neutrální polohy. Když pacienta vrátíme do vzpřímené polohy, směr nystagmu se otáčí, protože se hmota otokonií pohybuje v opačném směru. Intenzita reakce se opakováním snižuje, což je způsobeno rozptýlením (disperzí) částic, které se rozptýlí v kanálku a stanou se méně účinnými při vytváření odporu endolymfy a vychýlení kupuly (Baloh et al., 1987).

BPPV laterálního (horizontálního) kanálku

Ačkoli BPPV nejčastěji postihuje zadní polokruhový kanálek, existují studie, které uvádějí, že až 30 % pacientů může mít postižení laterálního kanálku. Tato varianta častěji spontánně remituje, což může ovlivňovat i počty zachycených pacientů. Tato skutečnost je pochopitelná, když vezmeme v úvahu polohu jednotlivých kanálků. Zadní kanálek je orientován dolů a na svém kratším konci má bariéru tvořenou kupulou. Částice, které se do kanálku dostanou, se v něm v podstatě zachytí. Naproti tomu laterální kanálek se svažuje dorzálním směrem a má kupulární bariéru na svém horním konci. Proto mají volně plovoucí částice v laterálním kanálku tendenci vrátit zpět do utrikulu v důsledku přirozených pohybů hlavy a gravitace. U BPPV laterálního kanálku se částice nejčastěji nacházejí v dlouhém raménku kanálku relativně daleko od ampuly. Pokud pacient ležící v supinační poloze otočí hlavu směrem k postiženému uchu, částice vytvoří ampulopetální tok endolymfy, který je v laterálním kanálku stimulační. Bude přítomen geotropní nystagmus (rychlá fáze směrem k zemi). Pokud se pacient otočí ke zdravému uchu, částice vytvoří inhibiční, ampulofugální tok endolymfy – nystagmus bude v opačném směru, stále se bude jednat o geotropní nystagmus. Stimulace receptorů vždy vytváří větší odezvu než jejich inhibice, proto směr natočení hlavy, který vytváří silnější odezvu (tj. stimulační odezvu), představuje při geotropním nystagmu postiženou stranu. Předpokládá se, že u BPPV laterálního kanálku může vzniknout