

Inteligentní hlídač nitroočního tlaku

Nový snímací systém Eyemate k měření a sledování nitroočního tlaku by měl v budoucnu usnadnit život lidem postiženým zeleným zákalem oka.

Moderní elektronika vstupuje stále razantněji do lékařské praxe a nabízí lékařům často nové a účinnější diagnostické i terapeutické postupy. Zajímavým příkladem z poslední doby může být snímací systém Eyemate, který společně vyvinuli odborníci z Fraunhoferova ústavu pro mikroelektronické obvody a systémy IMS (*Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme*) v Duisburgu a z firmy Implantsdata Ophthalmic Products GmbH z Hannoveru. Systém představuje významnou inovaci v oboru měření nitroočního tlaku, která má v budoucnu usnadnit život lidem postiženým obávanou závažnou oční chorobou, tzv. zeleným zákalem (glaukom).

V bulvě lidského oka se neustále mění nitrooční kapalina (komorová voda), přičemž je nová produkována a stará odnímána. Ve zdravém oku jsou oba tyto procesy v rovnováze. Když je však nitrooční kapaliny více produkováno než odváděno, tlak v oční bulvě roste a může dojít k nevratnému poškození citlivých očních struktur, především zrakových nervů, které mohou po určité době i zcela odumřít. Potom se hovoří o zeleném zákalu, což je velmi závažné oční onemocnění.

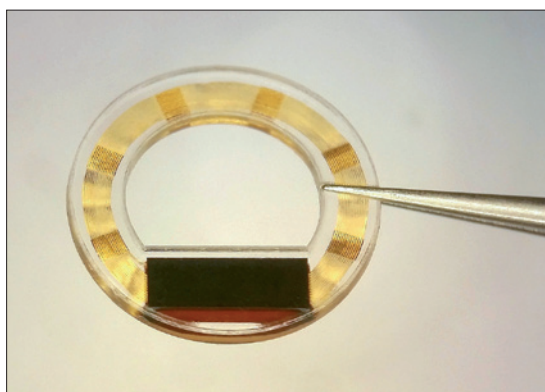
Zelený zákal je choroba zákeřná, protože postižení o ní zpočátku většinou ani nevědí – začínou onemocnět vnímat teprve tehdy, když si všimnou, že se jim, v důsledku postupného odumírání zrakových nervů, zmenšilo zorné pole oka. Aby se rozšíření glaukomu a s tím spojenému dalšímu zmenšování zorného pole oka zabránilo, je třeba nitrooční tlak uvést zpět do běžného rozmezí 1,33 až 2,66 kPa (10 až 20 mm Hg) a v něm ho udržovat. Nápravy lze dosáhnout medikamentózně, očními kapkami, nebo – při pokročilejším onemocnění – také operačním zákrokem. Rozhodující význam při ošetřování zeleného zákalu má v každém případě volba vhodné terapie. K tomu ošetřující lékař potřebuje vědět, jaký má pacient aktuálně v oku tlak a jak se jeho hodnota v průběhu času mění.

Dosud běžně používané měřicí metody však poskytují jenom malý počet údajů, a tedy málo spolehlivou informaci. Hlavní problém v současnosti spočívá v tom, že se nitrooční tlak zpravidla měří jen v ordinaci ošetřujícího lékaře – měření jsou tudíž ojedinělá a navíc s příliš velkými časovými odstu-

py. V důsledku toho je velmi pravděpodobné, že se tak škodlivě velké hodnoty nitroočního tlaku, které se mohou vyskytnout i několikrát během dne, vůbec nezjistí. Nebezpečí volby nevhodné terapie je proto velmi značné.

Jednoduchá obsluha, přesné výsledky

Pracovníkům Fraunhoferova ústavu IMS se nyní podařilo nalézt řešení uvedeného problému: „Společně s odborníky z firmy Implantsdata jsme vyvinuli miniaturní snímač



Obr. 1. Implantát se zapouzdřeným čidlem pro měření nitroočního tlaku a teploty (foto: Fraunhofer IMS)

systém Eyemate, s jehož pomocí si postižení mohou sami bezdotykově měřit tlak v oku,“ informuje Michael Görtz z Fraunhoferova ústavu IMS. Čidlo snímacího systému implantované do oka pacienta přitom měří tlak i teplotu kapaliny uvnitř oční bulvy. Naměřené údaje si z čidla pacient sám snímá ruční čtečkou, kterou si jednoduše podrží před svým okem, a ty jsou poté digitalizovány a zobrazeny. Kdykoliv tudíž lze v několika sekundách bezdotykově přesně změřit tlak a teplotu komorové vody uvnitř oka. Ošetřující lékař tak obdrží mnohanásobně větší počet údajů, umožňující mu stanovit správnou terapii. Digitalizované výsledky měření je navíc možné uložit do paměti v cloudu. Ošetřující lékař má tudíž kdykoliv přístup k diagnostickým údajům pacienta, může přezkoumat průběh nemoci, posoudit účinnost použité terapie a popř. terapii přímo upravit, aniž by pacient musel za tím účelem navštívit jeho ordinaci. Postižení si kromě toho mohou, při použití aplikace v inteligentním telefonu, údaje přímo prohlížet, sami sledovat průběh nitroočního tlaku a popř. reagovat, když zjistí nadměrné hodnoty. Čím častěji pacient čtečku ni-

troočního tlaku používá, tím průkaznější jsou měřené hodnoty a tím dokonaleji lze terapii přizpůsobit individualitě pacienta.

Snímací systém se schválením CE

Snímač nitroočního tlaku vyvinuli odborníci Fraunhoferova ústavu IMS v Duisburgu jako polovodičový obvod (obr. 1). Jde o pasivní miniaturní čidlo, které je aktivováno čtečkou. Poté co byl snímač nitroočního tlaku během klinické studie úspěšně ověřen v několika nemocnicích v Německu, obdržela firma Implantsdata v polovině roku 2017 pro snímací systém Eyemate schválení CE. Klinická studie také ukázala, že po odbourání prvotních bariér motivace pacientů k pravidelnému měření nitroočního tlaku roste, což umožňuje očnímu lékaři terapii pacienta personalizovat a také včas provést její potřebné úpravy. U pacientů lze tak zabránit nenávratným ztrátám vidění. „V dubnu 2018 byly první senzorové systémy Eyemate dodány vybraným uživatelům. Výhledově chceme implantát s čidlem dále zmenšit a tím zjednodušit a usnadnit operační zákroky, což může zájem trhu o implantát ještě výrazně zvýšit,“ konstatuje Max Ostermeier, obchodní ředitel úspěšné firmy Implantsdata Ophthalmic Products.

Závěr

Glaukom neboli zelený zákal je oční choroba většinou způsobená trvale zvýšeným nitroočním tlakem. Nejčastěji se objevuje ve věkové skupině populace starší 40 let u lidí s příbuzným s touto chorobou, s diabetem, po systémové léčbě kortikosteroidy apod. Podle statistického zjištění mají asi 2 % populace ve věku 40 až 50 let a 8 % ve věku 50 až 60 let nitrooční tlak vyšší než odpovídající referenční. Zelený zákal vyúsťuje v 9 až 12 % případů ve slepotu a podle Světové zdravotnické organizace (WHO) je druhou nejčastější příčinou slepoty ve světě. Metody a prostředky umožňující a podporující rychlé a snadné měření nitroočního tlaku proto mají mimořádný význam a je o ně velký zájem.

[Wächter über den Augeninnendruck. Pressemitteilung Fraunhofer IMS, 4. 7. 2018.]

Ing. Karel Kabeš