

Genetická predispozice k plicnímu edému vzniklému v důsledku potápění se zadržným dechem

Zadržte dech: DAN Europe získal prestižní ocenění za cenné výsledky výzkumu na poli genetiky v oblasti potápění se zadržným dechem. A nyní se můžete znovu nadechnout: DAN Europe bude v této výzkumné činnosti pokračovat za účelem dalšího rozšíření těchto poznatků.

Jedním z mnoha problémů, kterému musí čelit mnoho (asi 26%) apneistů (potápěčů praktikujících potápění se zadržným dechem), je výskyt plicního edému. Toto téma se stále častěji diskutuje i na sociálních sítích a při chatování mezi rybáři, kteří se zabývají podvodním rybolovem. Dokonce i Danilo Cialoni, koordinátor oddělení výzkumných činností nadace DAN Europe a zároveň vášnivý provozovatel i instruktor potápění se zadržným dechem, zažil tuto nepříjemnou zdravotní komplikaci na vlastní kůži, jak uvádí v nejnovější knize od Umberta Pellizzariho ("Specific Training for Apnea. Deep Apnea, Static and Dynamic" - „Speciální trénink pro krátkodobou zástavu dechu. Hluboká apnea, statická i dynamická,“ Addictions-Magenes Editoriale, 2014): „Když jsem se snažil natrénovat co nejdelší zástavu dechu, uvědomil jsem si, že po ukončení každého tréninku mám krev ve slinách. Tento jev byl čím dál patrnější a znepokojoval mě čím dál víc; nikdo mi k tomu nedokázal poskytnout jakékoliv důvěryhodné vysvětlení a vědecké informace týkající se této tematiky téměř neexistovaly. Jednoho dne se však obtíže výrazně zhoršily ... Po ukončení tréninku jsem se musel vrátit na dno do hloubky 36 metrů, abych uvolnil kotvu doprovodného člunu. Nakonec jsem to dokázal, ale zároveň jsem si uvědomil, že se mnou není něco v pořádku. Při stoupaní divný pocit dále sílil, na hladině jsem měl dojem, jako kdyby v atmosféře nebyl vůbec žádný vzduch, a při každém nádechu jsem cítil nedostatek kyslíku. Tuto krátkodechost bylo velmi nesnadné překonat a trvalo mi dost dlouho, než jsem začal zase dýchat normálně. O necelou hodinu později mně kolegové v nemocnici provedli počítačovou axiální tomografii a zjistili, že mám plíce plné krve, která se tam dostala během uvolňování kotvy a také při vyrovnávání tlaku během sestupu. Můj stav byl tak závažný, že namísto obvyklých několika hodin trvalo 3 dny, než se mé plíce vrátily do normálního stavu a dokonce déle než 3 měsíce, než jsem se úplně uzdravil.“

Výzkum

V následujících letech se Cialoni s velkým úsilím věnoval pochopení mechanismu, který u něj vyvolal tento stav. Díky rozsáhlé výzkumné spolupráci DAN Europe s mnoha dalšími institucemi, univerzitami a školicími organizacemi zorganizoval a provedl s potápěči apneisty mnoho testů. Postupně se začínal utvářet jasný obraz zmíněného jevu. V podstatě jde o to, že tlak v hloubce způsobuje odkrvení končetin a hromadění krve v plicích (tzv. blood-shift). K podobnému jevu, který byl detailně studován v jiných oblastech, než při potápění, dochází i během extrémní námahy nebo při hypoxii (nedostatku kyslíku) ve velkých výškách. Postupně se při testech ukázalo, že plicní edém u potápěčů souvisí se zvýšeným tlakem v plicích a všechna opatření, která způsobují nárůst tlaku v hrudníku, např. vyrovnávání tlaku pod vodou, situaci ještě zhoršují. Někteří predisponovaní jedinci nedokáží tomuto nárůstu tlaku čelit dostatečně rychle, proto se u nich plicní edém rozvine. Je třeba poznamenat, že se tedy jedná o problém, který nemá původ v srdečním onemocnění.

Poté chtěl Cialoni zjistit, zda je možné předem určit, jestli je určitý jedinec k plicnímu edému náchylný nebo ne. Pochopení celého jevu vedlo ke zjištění, že postupná adaptace a správné zahřátí může příznaky výrazně zmírnit - podobně, jako je tomu s aklimatizací u vysokohorských horolezců. Taková opatření platí

jako dobrá prevence pro všechny potápěče apneisty, ale mimořádně důležitá jsou hlavně pro ty, kteří jsou k plicnímu edému náchylní.

V této fázi výzkumu došlo k průlomům, a sice díky zcela novému nápadu: než ztrácet čas věnováním se výzkumu fenotypů (tj. zevních charakteristických znaků organismu), bude lepší přímo analyzovat „software“ řídící lidské tělo: genom. Výsledkem byl výzkumný projekt uskutečněný ve spolupráci s profesorem Alessandrem Marronim a Maxem Pierim (kteří pracují v DAN Europe Research) a profesorem Nicolou Sponsiellem a Vittorioem Lucchinim.

Předmětem tohoto výzkumného projektu bylo zjistit polymorfismy (vrozené varianty jednotlivých genů) spojené s vyšším rizikem rozvoje plicního edému. Sledovaly se polymorfismy související s produkcí enzymů, které regulují tlak v krevním řečišti. Jedinci s „dobrou“ variantou těchto genů snáší lépe nárůst tlaku způsobený přesunem krve do plic a tudíž jsou vystaveni i nižšímu riziku výskytu plicního edému.

Výzkum se zaměřil hlavně na dvě varianty genu enzymu endoteliální syntázy oxidu dusnatého (eNOS). První z nich, G894T, je nápomocná při regulaci rozšiřování cév, toku krve a krevního tlaku a druhá, T786C, je spojována s patogenezí srdečního onemocnění. Rovněž se zkoumaly varianty angiotenzin konvertujícího enzymu (ACE). Všechny tři práce prokázaly významný nárůst rizika výskytu plicního edému, jak je to uvedeno v publikaci nazvané „Genetic predisposition to breath-hold diving induced Pulmonary Edema: Update,“ neboli „Genetická náchylnost k plicnímu edému vyvolanému potápěním se zadržným dechem: Nejnovější poznatky“, kterou společně napsali shora jmenovaní badatelé pod vedením hlavního autora Cialoniho.

Tento výzkum a následné publikace vysoce ocenila společnost EUBS (European Underwater and Baromedical Society) na svém výročním zasedání ve Wiesbadenu, kde se autorům dostalo odměny udělením ceny „Patrick Musimu Award 2014.“

Co se tím změní pro potápěče apneisty?

Výsledky tohoto výzkumu jsou pro svět potápění se zadržným dechem doslova revoluční. Od této chvíle stačí si nechat provést genetický test, aby člověk zjistil, zda je náchylný k rozvoji plicního edému. Pro takový test již DAN Europe vypracovala snadno dostupnou a jednoduchou metodu: potápěč apneista dostane zkumavku uzavřenou kloboučkem a v této zkumavce je tampón. Apneista zkumavku jednoduše otevře, tampónem si vytře vnitřní stranu líce, tampón vloží do zkumavky a zkumavku uzavře... přesně tak, jak je to často k vidění v televizních kriminálních seriálech. Tím se získají z vnitřní strany líce buňky, které se v laboratoři použijí pro analýzu DNA a zjištění genotypu. Z výsledné zprávy se potápěč dozví, zdali je nebo není náchylný k rozvoji plicního edému. Po vyšetření všech tří polymorfismů se někteří „nešťastníci“ dozvědí, že mají všechny „špatné“ verze zmíněných genů, dalším se naopak dostane zprávy, že mají všechny tři geny „dobré“, ale u většiny potápěčů budou výsledky smíšené.

To ovšem neznamená, že jedinci, u kterých je riziko nižší, mu nemusí předcházet. Hlavním cílem je informovat ty potápěče, kteří jsou k plicnímu edému náchylnější, aby se zaměřili na snížení vnějších rizikových faktorů (potápěčům s méně příznivým genotypem může např. pomoci dobré prohrátí).

Dalším krokem může být nový výzkum zahájený pod patronací DAN Europe zacílený na dosažení nižší produkce oxidu dusnatého u lidí s méně vhodným genotypem zvláštní výživou přizpůsobenou speciálně každému jednotlivci. Tento výzkum zjišťuje, jak může výživa snižovat nebezpečí rozvoje plicního edému u lidí, kteří jsou k této zdravotní komplikaci náchylní a jak takové jedince dostat na stejnou úroveň, na jaké se nacházejí jejich „šťastnější“ kolegové. V DAN Europe vzniklo nové vědecké odvětví nazvané „nutrigenetika“, které se určitě postupně stane pevnou součástí celého světa potápění!

DAN Europe a potápění se zadržným dechem

Kromě vědeckého výzkumu podporuje DAN Europe potápěče také při řešení problémů a nouzových situací, např. zaváděním levných a snadno sjednatelných druhů pojištění pro kurzy a trénink volného potápění (navíc k již poskytovanému pojištění sportovních potápěčů). Tato pojištění zahrnují všechny činnosti související s potápěním se zadržným dechem: všeobecné volné potápění, rybolov pod vodou, ale i soutěže ve statickém a dynamickém potápění se zadržným dechem. Existují tři stupně kurzů: *Úvodní kurz potápění se zadržným dechem* (pro začátečníky provádějící ponory do hloubky 30 metrů), *Pokročilý kurz potápění se zadržným dechem* (kurz druhého stupně pro ponory do hloubky 30 metrů) a *Speciální kurz potápění se zadržným dechem* (specializovaný kurz pro ponory do hloubky 40 metrů). Rovněž existuje i speciální pojištění pro jednotýdenní trénink potápění se zadržným dechem, které zahrnuje i používání *sledu*, a to do hloubky až 100 metrů při potápění se zadržným dechem s variabilní zátěží a do hloubky 70 metrů s konstantní zátěží.

DAN Europe a apneisté budou i nadále postupovat ruku v ruce s cílem učinit potápění činností stále zábavnější, bezpečnější a ještě více... beroucí dech!