

Syndrom větrných elektráren: zpráva o přirozeném experimentu

Nina Pierpont, MD, PhD

přeložila Jana Fořtová

Shrnutí

20. 12. 2009

Jádrem knihy je vědecká zpráva prezentující původní primární výzkum potíží u osob žijících v blízkosti velkých průmyslových větrných elektráren (1,5 – 3 MW) postavených po roce 2004.

Závěry:

- 1) Větrné elektrárny způsobují syndrom větrných elektráren. To víme, protože symptomy se u lidí projevují jen tehdy, když jsou v jejich blízkosti, a když tam nejsou, symptomy mizí. Sledované rodiny samy došly k závěru, že aby se těchto symptomů zbavily, musí se odstěhovat pryč od větrných elektráren, což devět z deseti udělalo. Někteří svoje domy prodali a někteří je prostě opustili.
- 2) Lidé se ze svých domů nestěhují kvůli „nepříjemnostem“. Popisované symptomy, jako například spánková deprivace, závratě a nevolnosti nelze klasifikovat jako „nepříjemnosti“.
- 3) Skupina příznaků je u každého jednotlivce stejná, proto používáme termín „syndrom“.
- 4) Tyto symptomy jsou narušení spánku a spánková deprivace, bolesti hlavy, tinnitus (ušní šelest), tlak v uších, různé druhy závratí, nevolnost, rozmazané vidění, tachykardie (zrychlení tepové frekvence), podrážděnost, problémy se soustředěním a pamětí a panické ataky spojené s pocity pohybu nebo třesu uvnitř těla, ke kterým dochází ve spánku i v bdělém stavu.
- 5) Postihuje děti i dospělé, zejména starší dospělé.
- 6) Osoby s preexistujícími migrénami, citlivostí na pohyb nebo poškozením struktury vnitřního ucha (například ztráta sluchu z průmyslového hluku) jsou k syndromu větrných elektráren náchylnější. Tyto výsledky jsou statisticky významné ($p < 0,01$).
- 7) Symptomy syndromu větrných elektráren nejsou statisticky spojené s preexistující úzkostí nebo jinými poruchami mentálního zdraví.
- 8) Velikost vzorku – 10 rodin/38 osob – byla dost velká na to, aby měla statistický význam s ohledem na náchylnost nebo rizikové faktory.
- 9) Faktory přecitlivělosti jsou základem patofyziologie syndromu větrných elektráren. Komplex syndromů se podobá syndromům způsobovaným dysfunkcí vestibulárního aparátu (rovnovážný orgán vnitřního ucha). Výše zmíněný mechanismus zahrnuje

poruchy smyslu pro rovnováhu a polohu způsobené hlukem a nebo vibracemi, zejména nízkofrekvenčními složkami zvuku a vibrací.

- 10) Z rozsáhlého studia současné lékařské literatury vyplývá, jak nervové signály související s rovnováhou ovlivňují různé oblasti mozku a jeho funkce, včetně prostorové orientace, prostorové paměti, řešení problémů v prostoru, strachu, úzkosti, vegetativních funkcí (například nevolnosti a tepové frekvence) a averzivní učení. Tyto známé nervové vztahy poskytují syndromu větrných elektráren solidní anatomický a fyziologický rámec.
- 11) Je zde zahrnuta analýza lékařské a odborné literatury o resonanci zvuku nebo vibrací v tělních dutinách (hrudník, lebka, oči, hrdlo, uši), protože studované subjekty trpí těmito příznaky.
- 12) Vychází se z publikovaných studií, které dokumentují působení nízkofrekvenčního hluku (experimentálního i v životním prostředí). Ten způsobuje lidem podobné nebo identické příznaky jako u syndromu větrných elektráren. V jedné studii z Německa z roku 1996 může přímo jít o syndrom větrných elektráren.
- 13) Východiskem jsou i studie dopisových průzkumů osob žijících v blízkosti větrných elektráren ze Švédska a Holandska. Z těch vyplývá, že lidi silně obtěžuje hluk z větrných turbín při mnohem menších hladinách intenzity zvuku než hluk z dopravy, vlaku nebo letadla.
- 14) Vychází se z publikované literatury dokumentující účinky hluku v životním prostředí na kardiovaskulární zdraví a učení dětí. Ze zdravotních důvodů doporučuje Světová zdravotnická organizace nižší limity hluku pro noční období, než platí ve většině zemí – zejména když hluk obsahuje nízkofrekvenční složky.
- 15) Syndrom větrných elektráren je název a lékařský popis skupiny symptomů, které jsou natolik závažné, že vyhánějí lidi z jejich domovů, a stanovuje lékařské rizikové faktory těchto syndromů. Z této studie a ostatních studií citovaných v této zprávě vyplývá, že bezpečná vzdálenost je alespoň 2 km a pro větší elektrárny v členitějším terénu ještě více. K objasnění fyzikálních příčin a fyziologických mechanismů, k posouzení dalších vlivů na zdraví u lidí žijících v blízkosti větrných elektráren, ke zhodnocení toho, kolik lidí je postiženo, a prošetření vlivů na vybrané skupiny obyvatel, zejména dětí, je třeba dalšího výzkumu. Financování a moratoria ze strany státu jsou doporučeníhodná.

Kniha dále obsahuje:

- A) Plné znění případových studií – výpovědi a zkušenosti všech sledovaných subjektů (včetně dětí) prezentované v přehledných tabulkách.
- B) Zprávu podanou v nevědeckém jazyce pro laiky, vysvětlující odborné a statistické aspekty studie. Tato část je ilustrovaná.
- C) Posudky zprávy a komentáře od vědců a univerzitních lékařů.
- D) Úvod, ucelený seznam vědecké a lékařské literatury, slovníček pojmů a seznam zkratk.

NINA PIERPONT, MD, PHD

Syndrom větrných elektráren

Zpráva o přirozeném experimentu

Zkrácená verze*

*Zkrácená verze podléhá autorským právům Niny Pierpont. Není určena k vyvěšování ani jinému rozšiřování v angličtině. Jejím účelem je pouze být předlohou pro překlady do ostatních jazyků. Kdokoli by chtěl tuto zprávu překládat do jiného jazyka a tento překlad někde vyvěšovat nebo jinak veřejně šířit, musí nejprve získat svolení Niny Pierpont.

K-Selected Books

Santa Fe, NM

Copyright 2009 by Nina Pierpont.

Všechna práva vyhrazena.

Tuto knihu nelze reprodukovat, celou ani po částech, včetně ilustrací, v žádné formě (kromě kopírování povoleného v článcích 107 a 108 amerického zákona o autorských právech a kromě recenzí pro tisk) bez písemného svolení vydavatele. Tento zákaz se zejména vztahuje na vyhledávání Google Book Search a všechny knižní vyhledávací služby.

Návrh a typ písma Warnock Jordan Klassen.

Vytištěno v USA společností King Printing, Lowell, Mass.

**Publikační data pro vydavatelský katalog
(Poskytnuto Quality Books, Inc.)**

Pierpont, Nina.

Syndrom větrných elektráren: zpráva o přirozeném experimentu / Nina Pierpont.

p.cm.

Včetně bibliografických odkazů.

ISBN-13: 978-0-9841827-0-1

ISBN-10: 0-9841827-0-5

- 1) Vestibulární aparát – nemoci. 2. Větrné elektrárny – zdravotní aspekty.
3. Syndromy. I. Titul.

RF260.P54 2009

617.8'82

QBI09-600120

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Syndrom větrných elektráren: zpráva o přirozeném experimentu

Zkrácená verze pro překlad

Originál knihy „Syndrom větrných elektráren“ v angličtině má tři části (a úvodní kapitulu, slovníček, seznam zkratk, seznam odkazů, zprávy hodnotitelů a další komentář). Tyto tři části jsou:

Zpráva pro klinické lékaře, což je vědecká zpráva obsahující původní data včetně jejich analýzy a rozbor související klinické a vědecké literatury s odkazy.

Popisy případů, které obsahují údaje z rozhovorů a citace jednotlivých sledovaných subjektů z období před postavením větrné elektrárny, pak v průběhu soužití s větrnou elektrárnou a po odstěhování se z dosahu větrné elektrárny, to vše ve formátu tabulek.

Zpráva pro všechny ostatní, která opět obsahuje výzkum a rozbor, ale v normálním jazyce a bez matematických výpočtů. V této části nejsou odkazy, ale všechny souvislosti jsou podrobněji vysvětleny, metody a analýza jsou pojednány pouze zkráceně a literatura není rozebrána tak detailně.

Zkrácená verze pro překlad obsahuje jen zprávu pro „laiky“, zprávy hodnotitelů a další komentáře. Ve zkrácené verzi naleznete několik krátkých pasáží z úvodní kapitoly a ze zprávy pro klinické lékaře, ale nejsou tu odkazy.

Pro vědce, lékaře nebo právníky není přeložená zkrácená verze plnohodnotná, ale slouží pouze jako úvod do původní zprávy pro klinické lékaře a odkazy v angličtině.

Zprávu pro laiky jsem napsala proto, abych zpřístupnila tento výzkum lidem, kteří nejsou vědci, od těch, kteří trpí syndromem větrných elektráren, až po místní úředníky účastníci se jednání o povolování větrných turbín. To je také funkce, kterou očekávám, že budou plnit překlady do jiných jazyků.

„Působivé. Poutavé. A závažné.“

—ROBERT M. MAY, PhD, Professor Lord May z Oxfordu OM AC Kt FRS. Prezident Královské společnosti (2000 – 05), hlavní vědecký poradce britské vlády (1995-2000). Lord May stojí v popředí světového výzkumu globálního oteplování a považuje se za průkopníka epidemiologického výzkumu.

„Dr. Pierpont klinicky definovala novou skupinu lidských subjektů, kteří reagují na nízkou frekvenci a sílu relativně vysoké amplitudy působící na senzorický systém a jiné systémy těla. Její přesná klinická pozorování jsou doplněna zprávami o škodlivém vlivu infrazvuku na lidi, včetně, ale nejenom, nízkofrekvenčních sonarů na potápěče. Některé klinické poruchy, (jako například dehiscence horního polokruhovitého kanálku) by klinické symptomy Dr. Pierpont mohly vysvětlit, ale tato relativně vzácná porucha nemůže vysvětlit všechna její pozorování.

„Tato pozoruhodná sbírka pozorování Dr. Pierpont by měla vyprovokovat rozsáhlou, kontrolovanou mezioborovou prospektivní studii.“

—F. OWEN BLACK, MD, FACS, profesor a ředitel neurootologického výzkumu v nemocnici Legacy Health System v Portlandu ve státě Oregon. Dr. Black je všeobecně považován za jednoho z nejvýznamnějších klinických výzkumných pracovníků v oblasti rovnováhy a prostorové orientace.

„Dr. Pierpont byla, stejně jako mnoho dřívějších lékařských průkopníků odhalujících slabosti soudobé ortodoxie, vystavena neporozumění a kritice. Vydání této důležité knihy je holdem síle jejího charakteru a přesvědčení. Její podrobné záznamy bolestí způsobených hlukem z větrných elektráren položí základy pro budoucí výzkumy. Měla by to být povinná četba pro všechny, kdo plánují výstavbu větrných farem.“

—CHRISTOPHER HANNING, MD, FRCA, MRCS, LRCP. Dr. Hanning, zakladatel britské společnosti „Sleep Society“ je klinický lékař, vůdčí osobnost výzkumu spánku. Nedávno odešel z funkce ředitele kliniky Sleep Clinic and Laboratory ve všeobecné nemocnici v Leicesteru, což je největší klinika zabývající se poruchami spánku ve Velké Británii.

„Jedná se o zcela výjimečnou knihu. Je osobní a angažovaná, což z ní dělá úchvatné čtení. Ale je také mnohem více - je závažná, přesná a vědecká. Popisy anatomie, fyziologie a patofyziologie toho, jak hluk ovlivňuje zdraví, jsou velmi působivé. Zařazuje se tak do čela prací věnovaných tomuto tématu.

„Vedle podrobných popisů klinických případů Dr. Pierpont existuje i narůstající množství důkazů o zhojbném vlivu na zdraví z Japonska, Nového Zélandu, Velké Británie, USA a Kanady. 357 organizací z 19 evropských zemí požaduje od Evropské unie prošetření účinků na zdraví a mnoha dalších negativních vlivů větrných elektráren. Evropská unie by udělala dobře, kdyby se s Dr. Pierpont poradila.

„Tato kniha by měla být povinnou četbou pro všechny specialisty v oblasti zdraví, zejména ty v klinické praxi. Nelze než doufat, že politici a všichni, kdo na politiku na všech úrovních

mají vliv, budou věnovat pozornost tomu, že rychlá rozhodnutí vztahující se k takzvané zelené energii mají závažné důsledky.“

—ROBERT Y. McMURTRY, MD, FRCS (C), FACS. Bývalý děkan fakulty Medicine and Dentistry na Shulich School of Medicine and Dentistry, University of Western Ontario. Dr. McMurtry s úspěchem pracoval dlouhá léta v oblasti kanadského veřejného zdravotnictví na federální i provinční úrovni. Byl například jedním z prvních náměstků kanadského ministra zdravotnictví (Population and Public Health Branch of Health Canada) a v současné době pracuje v kanadském zdravotnictví jako člen Health Council of Canada.

„Dr. Pierpont napsala skvělou a působivou knihu. Opravdová jednička v prezentaci tvrdých dat s nevšední přehledností.

„Opravdu doufám, že jejím poznatkům, které jsou nezpochybnitelné díky důkladnému výzkumu a pečlivě prověřené ostatními vědci, se dostane pozornosti i od těch, kteří rozhodují, a kteří mohou ovlivnit směr vědeckého výzkumu a to, jak se bude dále zacházet se syndromem větrných elektráren.

—JACK G. GOELLNER, emeritní ředitel nakladatelství The Johns Hopkins University Press (nejstarší americké univerzitní nakladatelství založené v roce 1878). V době, kdy byl pan Goellner ředitelem, se nakladatelství JHUP dostalo na světovou špičku, mezi jiným i díky lékařským publikacím.

„Dr. Pierpont významně přispěla k debatě kolem větrných elektráren, která by se neměla vést mezi příznivci a odpůrci obnovitelných zdrojů energie, ale uvnitř komunity těch, kteří chtějí, aby se tato země chovala zodpovědně k životnímu prostředí. To dokážeme a měli bychom to dělat.“

—REDAKČNÍ RADA DENÍKU *THE INDEPENDENT* (UK), 2. srpna 2009

ZPRÁVA v běžném jazyce pro laiky

Stručný obsah a podklady

Hovořila jsem s 10 rodinami bydlícími v blízkosti velkých větrných elektráren (1,5 až 3 MW), z nichž všechny byly postaveny po roce 2004. Celkový počet dotázaných byl 38 osob, od kojenců až po osoby staré 75 roků. Jejich symptomy vytvořily skupinu.

- 1) poruchy spánku
- 2) bolesti hlavy
- 3) tinnitus (pískání nebo hučení v uších)
- 4) tlak v uších
- 5) závratě (obecný termín zahrnující vertigo, pocit lehkosti v hlavě, stav blízký mdlobě atd.)
- 6) vertigo (klinicky znamená vertigo pocit točení hlavy nebo pohybujícího se okolí)
- 7) nevolnost
- 8) rozmazané vidění
- 9) tachykardie (rychlý srdeční tep)
- 10) podrážděnost
- 11) problémy se soustředěním a pamětí
- 12) panické ataky spojené s pocitem vnitřní pulzace nebo třesu, objevující se ve spánku i v bdělém stavu

Osoby v těchto rodinách si všimly, že se u nich objevily tyto symptomy poté, co se v blízkosti jejich domova začaly točit větrné elektrárny. Zjistili, že když odjedou pryč, příznaky zmizí. Když se vrátili, symptomy se také vrátily. Osm z těchto 10 rodin se nakonec odstěhovalo, protože je tyto symptomy velmi obtěžovaly. Někteří z nich svoje domy prostě opustili.

Odtud vyvozují konečný závěr své práce, a to, že větrné elektrárny způsobují symptomy syndromu větrných elektráren (SVE). To dokazují výše uvedeným způsobem.

Je třeba však něco vyjasnit už teď. Ne všichni lidé žijící v blízkosti větrných elektráren tyto symptomy mají. Jako osamocený vědec pracující bez grantů a dotací jsem nemohla získat takové vzorky, které by byly třeba k tomu, abych vypočítala, jaké procento lidí a v jaké vzdálenosti tyto symptomy dostává. To je třeba udělat časem. Ale mohla jsem (a také jsem to udělala) prozkoumat, proč jsou někteří lidé náchylní a někteří ne, a zjistit, kdo je náchylný, a tyto vzorce jsem použila k prozkoumání *patofyziologie syndromu větrných elektráren* (toho, co se děje uvnitř člověka a co způsobuje tyto specifické symptomy).

Chtěla bych, aby si čtenáři tuto studii přečetli - včetně podrobných popisů zkušeností lidí s větrníky a vlivu na jejich zdraví – a byli tak schopni se sami rozhodnout, zda by měli v blízkosti těchto strojů žít.¹

Byla jsem takto schopna matematicky dokázat, že lidé s již preexistujícími migrénami, citlivostí na pohyb (například osoby trpící kinetózou nebo mořskou nemocí) nebo s poškozeními vnitřního ucha jsou k těmto symptomům obzvláště náchylní. A což je stejně

¹ Viz Nina Pierpont, Syndrom větrných elektráren: Zpráva o přirozeném experimentu (Santa Fe, NM: K-Selected Books, 2009), 294 str. , celá zpráva v angličtině.

tak zajímavé, byla jsem schopna demonstrovat, že lidé trpící úzkostmi nebo preexistujícími problémy duševního zdraví na tyto symptomy nijak zvlášť náchylní nejsou.

To odporuje tomu, co tvrdí větrný průmysl, a sice, že lidé, kteří onemocní, jsou ti, kteří mají obavy z větrných elektráren nebo je jinak prostě nechtějí v blízkosti svého domova. Dokazují, že toto tvrzení je zcela nesmyslné.

Vysvětlím vám, jak to vlastně funguje. *Nízkofrekvenční zvuky nebo vibrace dokáží oklamat rovnovážný systém těla tak, že si začne myslet, že se pohybuje.* Je to jako mořská nemoc. (Je důležité, abyste věděli, že rovnovážný systém lidského těla je složitý systém v mozku, který dostává nervové signály z vnitřního ucha, očí, svalů a kloubů a z prostoru uvnitř hrudi a břicha. Protože jsou tu zahrnuty i oči, k poruchám rovnovážného systému přispívají i vizuální vzruchy z blikajícího stínu lopatek.)

Zopakujme si to ještě jednou, protože se jedná o veledůležitou větu. *Nízkofrekvenční zvuky nebo vibrace dokáží oklamat rovnovážný systém těla tak, že si začne myslet, že se pohybuje.* No a co? Řeknete si. Ale nebuďme tak rychlí. Výzkumy v průběhu posledních 10 let dokázaly, že *způsob, jakým naše tělo registruje rovnováhu a pohyb, přímo ovlivňuje ohromné množství mozkových funkcí.*

Jak? Přímými nervovými spoji propojujícími rovnovážné orgány s různými, zdánlivě nesouvisejícími mozkovými funkcemi.

Zopakuj to jinými slovy ještě jednou, protože se jedná o základní informaci této zprávy. *Způsob, jakým naše tělo vnímá rovnováhu a pohyb postupně ovlivňuje spoustu mozkových funkcí, které na první pohled nemají žádnou souvislost s rovnováhou a pohybem.* Jak už jsem řekla, to vyplývá z nejnovějších výzkumů „rovnováhy“ – přesněji, výzkumu rovnováhy spojeného s výzkumem psychiatrickým, neurologickým a kognitivním.

Mimochodem, odborníkovi, který se specializuje na tento výzkum, se říká otoneurolog (v Evropě) a neurootolog (v USA). („Oto“ zastupuje ucho, „neuro“ mozek.)

A co jsou ty zdánlivě nesouvisející mozkové funkce, které jsou ovlivňovány naším vnímáním rovnováhy a pohybu?

- 1) *Automatické neboli reflexní svalové pohyby.* To jsou dobře známé reflexy: vestibulo-okulární, který pomocí pohybu očí automaticky kompenzuje pohyby hlavy, a vestibulokolický a vestibulospinální, které dynamicky upravují svalový tonus na krku a v zádech, aby při pohybu udržely pevnou polohu.
- 2) *Signalizace.* Pozornost, poplach a probuzení.
- 3) *Prostorové zpracování a paměť.* Prostorové zpracování je založeno na způsobu myšlení založeném na obrazu nebo vzorci a běžně je používáme k
 - a) představování věcí
 - b) zapamatování si toho, kde věci jsou nebo kam se pohybují
 - c) zapamatování si toho, jak se někam dostat
 - d) pochopení, jak věci fungují
 - e) představám, jak si přejeme, aby něco dopadlo
 - f) pochopení toho, jak něco složit dohromady nebo spravit
 - g) vymyšlení nejvhodnějšího pořadí a načasování něčeho (například práce v kuchyni, na farmě, rybářské lodi, při správě majetku nebo pochůzek)

- h) zapamatování si toho, co hledáme, když se někam dostaneme (například pochůzky po městě)
 - i) pochopení matematických koncepcí
 - j) a spouště dalších důležitých funkcí spojených s myšlením.
- 4) *Fyziologické projevy strachu.* To znamená bušení srdce, zvýšený tlak, pocení, nevolnost, třes a přílišná ostražitost.
 - 5) *Averzivní učení.* Jedná se o typ reflexního učení, jehož funkcí je naučit se vyhýbat se potenciálně nebezpečným věcem. Klasickým příkladem u lidí i zvířat je zvracení po požití určitého druhu potravy. Dlouhou dobu potom se této potraviny vyhýbáme, i když samo jídlo příčinou zvracení nebylo a i když se to stalo pouze jednou. (Pamatujete si to z dětství?) Tento typ učení je tak vštípen a tak zautomatizován, že dokonce i prostředí spojené s touto zkušeností může odstartovat pocit nevolnosti – jako například když ucítíme nebo uvidíme to dané jídlo, nebo dokonce pokud se přiblížíme k té restauraci. Je to starý evoluční reflex, který slouží k tomu, aby savci a ptáci nejedli toxické věci (a má jisté, velmi zajímavé důsledky pro evoluci motýlů, ale to už je jiná historie). Co je důležité, je, že jsme naprogramováni tak, abychom se vyhýbali věcem, ze kterých je nám špatně.

Tak dobře. *Svalové kontrakce v očích a na krku a páteři, signalizace/probuzení, prostorové zpracování a paměť, fyziologické projevy strachu a averzivní učení.* Všechny pět mozkových funkcí je silně ovlivňováno naším smyslem pro rovnováhu a pohyb. Všechny pět je zmatených, když je náš smysl pro rovnováhu a pohyb porušen.

Zpátky k větrným elektrárnám. Otevřete si jakýkoli internetový článek o syndromu větrných elektráren a zcela určitě zjistíte, že tam někdo umístil poznámku znevažující celou koncepci z jednoho zjevného důvodu, a sice, že neexistuje žádný možný způsob, jak by tak široký rozsah zdravotních problémů – poruchy paměti, poruchy prostorového zpracování, úzkost a strach a panika a averzivní učení – mohl být způsoben zrovna větrnou elektrárnou. Nesmysl! Jasně, pokračuje náš geniální blogger, lidi, kteří žijí v blízkosti větrných elektráren a tvrdí, že tyto příznaky mají, si je vymýšlejí (asi proto, že se jim ty vrtule nelíbí) a ten doktor, který jejich stížnosti bere vážně (to jako já) je prostě podplacen.

Na to odpovídám takto: Autoři těchto logických skvostů nejsou ani neurobiologové, ani kliničtí lékaři – ani netrpí těmito symptomy, které jsou zcela zřetelně a jednoznačně udávány lidmi žijícími „ve stínu“ průmyslových větrných elektráren.

Zpátky k reálné medicíně. Výše citované symptomy se vyskytují současně proto, *že lidé jsou naprogramováni tak, že když jejich senzory rovnováhy a pohybu jsou narušeny* – tak jak se to stává spouště lidí žijících v blízkosti větrných elektráren - *trpí přesně touto skupinou příznaků.*

Je důležité zdůraznit, že tyto symptomy nejsou psychologické (jako by si je lidé vymýšleli), jsou neurologické. Lidé nemají žádnou kontrolu nad tím, jak budou reagovat na větrnou elektrárnu. To se děje automaticky. Tyto symptomy nelze zapínat a vypínat.

A to můžeme zdůraznit, protože *signály rovnováhy* (říká se jim „*vestibulární signály*“) jsou tím *druhem sensorických signálů, které nemůžeme ignorovat.* Můžeme ignorovat to, co vidíme a slyšíme, ale nemůžeme ignorovat to, co přichází z našeho smyslu pro rovnováhu. Můžeme tomu třeba říkat přírodní zákon.

A co nám náš smysl pro rovnováhu poskytuje? Jsem ráda, že se ptáte. Rovnováha pochází z kombinace signálů. Řeknu to jinak: rovnováha pochází ze skupiny signálů z různých orgánů těla. Jedním z těchto zdrojů je samozřejmě vnitřní ucho.

Stop. Ted si musíme připomenout anatomii vnitřního ucha. K pochopení syndromu větrných elektráren je to nezbytné.

Začněme tím podivným kusem kůže, který máme po stranách hlavy a slouží k nošení brýlí a náušnic. To není vnější ucho; to je ušní boltec. Vnější ucho je to, kam si strkáte vatové tyčinky a kde si vaše dvouleté batole schovává korálky a jiné poklady. Tam žije ušní vosk a tam zůstává voda, když se sprchujete, takže ji pak musíte vytřepat. Vnější ucho je slepá ulička ukončená bubínkem, uzavírajícím ji na Stránka: 11 vnitřní straně.

Pak následuje střední ucho. Prostor mezi bubínkem a tím, čemu se říká „oválné okénko“. To je ta část, kde děti mívají infekce. (Maminky, pamatujete si ještě, jak jste šli s Honzíkem k doktorovi a ten řekl, „Honzíku, to bude střední ucho“. To když se Honzíček vzbudil v noci s řevem a když měl předtím už tři dny rýmu.) Střední ucho komunikuje prostřednictvím eustachovy trubice s nosohltanem.

Ve středním uchu jsou ty tři úžasné kostičky – kladívko, kovádlíka a třmínek, které jsou vzájemně spojeny. Přenášejí energii z vibrujícího bubínku do vnitřního ucha.

A to už jsme u cíle naší cesty. Vnitřní ucho (blanitý labyrint), který se skládá z hlemýždě – polokruhovitých kanálků (to si ještě pamatujete ze středoškolské biologie) a takzvaných otolitických orgánů (které si z hodin biologie na střední škole asi nepamatujete).

Otolitické orgány jsou klíčem k porozumění syndromu větrných elektráren. Skládají se ze dvou blanitých váčků, jednomu se říká utrikulus a druhému sakulus, které jsou připojeny k hlemýždi (což je spirálovitý, membránový orgán, který převádí mechanickou energii zvuku do nervových signálů) a k polokruhovitým kanálkům (což jsou membránové orgány, které tvoří polokruh v každé ze tří rovin pohybu – vertikální dopředu, vertikální do strany a horizontální – a převádějí úhlové zrychlení: když pokývnete hlavou nebo ji otočíte, zaznamenají to).

V těchto dvou otolitických orgánech jsou uloženy – věřte tomu nebo ne – kamínky. (*Oto* = ucho a *lit* = kámen. Pamatujete si ještě, jak vám říkali, že máte v hlavě seno? Není to pravda. Máte tam kamení.) Tedy ne tak zcela kamení. Tyhle kamínky jsou maličké. V podstatě se jedná o mikroskopické krystalky uhličitanu vápenatého (jako vápenec nebo mušle), kterým se říká otokonie, a jsou přilepené společně na vršku (macule) vláskových buněk citlivých na pohyb. Hmotnost a objem těchto kamínků umožňuje vláskovým buňkám detekovat přitažlivost a lineární zrychlení.

Ted' to teprve začíná být krásné. Představte si Boha „s jeho širokýma sochařskýmá rukama, jak listuje stránkami temné knihy počátku“ a ukazuje nám náčrtky polokruhovitých kanálků a otolitických orgánů.² Struktury, které jsou tak zásadní pro funkce mozku, že je sdílíme spolu s rybami, plazy a (takzvanými) vyššími obratlovci. Ano, my je máme taky. V každém z těchto

² Rilke, Rainer Maria. 1991. „Andělé“ z *Knihy obrazů* (Das Buch der Bilder)

tvorů provádějí tyto orgány činnost, která nejenže je starší, než si vůbec dokážeme představit, ale je i tak prvotní, že vlastně definuje to, čím je naše mysl. (Poznámka: hlemýžď, orgán, který používáme, abychom slyšeli, se vyvinul u savců mnohem později.)

Nacházíme se v přítomnosti prvotního vzorce a klíče k mysli savců. (Nejen savců, ale celého živočišného světa obratlovců.) A tenhle klíč, draží čtenáři, dokáže nízkofrekvenční hluk z obrovských otáčejících se větrných turbín před vašimi okny docela dobře imitovat.

Nacházíme se v přítomnosti opravdu prastarých anatomických struktur. Starých spousty miliónů let. Ryby, obojživelníci a „vyšší“ obratlovci, ti všichni mají polokruhovitě kanálky s otolitickými orgány.

Kostnaté ryby, jako například treska, používají otolitické orgány k tomu, aby slyšely. Jejich otolitické orgány jsou detektory zvuku a vibrací, například pohybu blízkých predátorů nebo kořisti. Jejich otolitické orgány také zachycují gravitaci (směr vzhůru) a zrychlení (pokud se ryba pohne nebo otočí). Otolitické orgány atlantické tresky jsou tak citlivé na vzruchy vody způsobené infrazvukem (při 0,1 Hz, nebo jedné vlně každých 10 sekund), že tyto ryby jsou schopné k tomu, aby se orientovaly v průběhu migrace, používat stovky kilometrů vzdálené seismické zvuky ze Středoatlantského hřbetu nebo zvuky vln narážejících na vzdálené pobřeží.

U žab zůstává sakulus (jeden z otolitických orgánů) nejcitlivější částí ucha na vibrace z podloží. Sakulus a nově vyvinutá část ucha žab, bazilární papila, detekují zvuk a vibrace, přičemž sakulus zachycuje nižší frekvence a papila vyšší frekvence.

Tím vším jsme si ujasnili základní myšlenku, a sice, že naše vlastní otolitické orgány byly původně detektory zvuku, vibrací a nízkofrekvenčního zvuku, a kromě toho detekovaly i gravitaci a pohyby těla. Jak se ukazuje, lidské otolitické orgány si některé z těchto funkcí ponechaly: reagují na hluk nebo vibrace tím, že vysílají vestibulární signály.

Pokud jsou normální lidské vestibulární orgány stimulovány hlasitým klepnutím nebo neočekávaným tónem, vyšlou měřitelný specializovaný reflex: elektrický signál do svalů v přední části krku (jímž se říká „vestibulární evokované myogenní potenciály neboli VEMP). To ještě vysvětlím, protože je to důležité: zvuk, přenesený do ucha bez jakéhokoli pohybu hlavy nebo těla, vyprovokuje rychlý (nervový) sled událostí, které změní tonus krčních svalů. Tento signál krčních svalů je součástí vestibulokolického reflexu (*collic* znamená krk). Účelem vestibulokolického reflexu je stabilizovat hlavu při pohybech těla nebo hlavy. *Zvuk, jakkoli hlasitý a výrazný, vyprovokuje řadu reflexních činností, z kterých vyplývá, že vestibulární systém si myslí, že tělo nebo hlava se pohybují, i když tomu tak není. Ano, u normálních, zdravých dospělých osob.* (Propagátoři větrníků, čtete to také?)

Hluk však nemusí nutně přicházet přes vzduch, bubínek a střední ucho. Vibrace nebo „zvuk vedený kostmi“ může přijít do vnitřního ucha přímo přes kost, ve které se vnitřní ucho nachází. U experimentů nebo klinických testů se to dělá tak, že se vibrující objekt přiloží ke kůži mastoideálního výběžku kosti spánkové za uchem. Když signál přichází přes kost, stačí k vyprovokování vestibulární odpovědi méně energie (nižší množství decibelů), než když přichází cestou vzduch – střední ucho. Přenos přes kost také funguje lépe při nižších zvukových nebo vibračních frekvencích.

A co je nejzajímavější, v roce 2008 bylo prokázáno, že normální lidský vestibulární systém má podobnou citlivost na vibrace o nízkých frekvencích, jako je tomu u žab nebo ryb. V tomto experimentu se na kůži na bradavkovitém výběžku kosti spánkové přiložila vibrující tyč s přesně kalibrovanou hodnotou. Objekty slyšely vibrace jako tóny a výzkumníci detekovali vestibulární reakce měřením elektrických signálů přicházejících z očních svalů objektu. Bylo zajímavé, že odezva měla zřetelný vrchol při 100 Hz, což znamená, že odezva vestibulárního aparátu a očních svalů je mnohem větší při 100 Hz než při vyšších nebo nižších frekvencích. (Pro srovnání: 100 Hz se rovná G – Gis, 1 a půl oktávy pod jednočárkovaným C. To jsou klávesy 23 – 24 na klavíru.) *Při tomto vrcholu vibrace ještě stále provokovaly změřitelnou vestibulární reakci (elektrické signály očních svalů), i když byla intenzita vibrací snížena tak, že objekt už nemohl slyšet tóny. Síla vibrací, které provokovaly vestibulární odezvu byla jen asi 3% síly toho, co objekt dokázal uslyšet (o 15 dB nižší).*

To znamená, že některá část vestibulárních orgánů ve vnitřním uchu je citlivější na vibrace nebo zvuk přenášený kostmi, než je hlemýžď. Autoři studie si myslí, že tou citlivou částí je utrikulus, jeden z otolitických orgánů, a některé speciální vláskové buňky citlivé na vibrace a nervová vlákna, která se spojují s ostatními vláskovými buňkami v utrikulu a dalších vestibulárních orgánech.

To je úžasné. (Bylo by to kacířské, kdyby to nebylo dokázáno v korektně provedeném experimentu.) V posledních 70 letech se akustikové striktně drželi toho, že pokud člověk neslyší zvuk, je tento zvuk příliš slabý na to, aby byl detekován nebo registrován jinými částmi těla. Teď to můžeme napsat takhle: ~~Pokud člověk neslyší zvuk, je tento zvuk příliš slabý na to, aby byl detekován nebo registrován jinými částmi těla.~~ Protože se ukazuje, že to není pravda. (Také to znamená, že měření pomocí filtru A ve studiích hluku ve městech je pravděpodobně zastaralé.)

A tichý buď
že přes kanálky ucha
smí bloudit jako řeka
houpavý hluk z hlubin moře.
—W. H. Auden, „Look Stranger“

Tak a teď zpátky k tomu, co nám poskytuje smysl pro rovnováhu. Už jsme si řekli, že rovnováha pochází z kombinace signálů a vysvětlili jsme si, že některé z nich mají původ ve vnitřním uchu. Kromě vnitřního ucha vysílají do mozku signály o pohybu a poloze také oči. A totéž dělají také svaly a klouby po celém těle, když zapojí své „napínací“ receptory, které nám říkají, kde v prostoru se nacházíme.

A v neposlední řadě udržují rovnováhu nedávno objevené napínací a tlakové receptory v hrudníku a v břiše. Tyto maličké receptory používají různé orgány včetně cév a krve v nich jako hmotnost nebo objem k detekci orientace těla vůči gravitaci a dalším formám zrychlení.

Všechno, co jste dosud přečetli, je základem ke studiu zdravotních potíží lidí, kteří žijí v blízkosti větrných elektráren. Stížnosti na zdraví, které jsou běžně odmítány mávnutím ruky ze strany výrobců větrné energie jako nesmyslné. (Není to nepodobné postoji tabákového průmyslu ke zdravotním problémům kuřáků.) Větrný průmysl se však neskládá z lékařů ani z lidí, kteří v přítomnosti větrných elektráren trpí.

Já doufám, že vědci budou brzy schopni změřit slyšitelné a podprahově slyšitelné zvuky a vibrace větrných elektráren a uvést je do souvislosti se symptomy, kterými lidé trpí, v reálném čase – tedy v době, kdy se tyto příznaky u nich projevují. (To už bylo provedeno pro podobné stížnosti v publikovaných případech, jak popisují dále.) Dokud se tak nestane, nabízím tuto zprávu jako pilotní studii.

Čtenáři by měli vědět, že syndrom větrných elektráren není to samé jako vibroakustická nemoc. Říkám to proto, že v populárních sdělovacích prostředcích se tyto dvě věci běžně zaměňují. Mechanismus je však jiný a amplitudy hluku jsou pravděpodobně také odlišné.

Syndrom větrných elektráren je sensorický a neurologický fenomén zprostředkovaný vestibulárním systémem – jak je to popsáno výše. Vibroakustická nemoc, na druhé straně, je pravděpodobně způsobována přímým poškozením tkání různých orgánů, a vytvářením zesílení podpůrných struktur a dalších patologických změn. Předpokládaným původcem je vysoká amplituda (vysoké napětí nebo intenzita) nízkofrekvenčního zvuku. Vzhledem k zaměření mého výzkumu, které je dále popsáno, nedokáže moje studie prokázat, zda vliv větrných elektráren může způsobovat typy patologií popsaných ve vibroakustické nemoci, i když jsou zde podobnosti, které by stály za další klinické prošetření, zejména co se týče astma a infekcí spodních cest dýchacích.

Dále jsem byla tázána, zda by syndrom větrných elektráren mohl být způsobován magnetickým nebo elektrickým polem. Nemám žádný důvod, proč si myslet, že tomu tak je. Od roku 1979 probíhal intenzivní epidemiologický výzkum o magnetických polích a zdraví srovnávající osoby žijící v blízkosti vedení vysokého napětí nebo pracující na elektrických vedeních nebo v průmyslu, kde je vysoké vystavení magnetickému poli, a osoby, které žijí a pracují jinde. Tento důkladný výzkum neposkytl žádné solidní důkazy o tom, že by vystavení se magnetickému poli způsobovalo rakovinu u dětí nebo dospělých, kardiovaskulární nebo psychiatrické nemoci, demenci nebo roztroušenou sklerózu. Ani po třiceti letech výzkumu neexistuje žádný experimentálně ověřený důkaz o fyziologických mechanismech pro žádné z navrhovaných účinků magnetických polí.

To značně ztěžuje provádění epidemiologických studií, protože výzkumní pracovníci nevědí, jaké působení měřit, nebo která doba působení (například minulý týden nebo před pěti lety) by mohla být relevantní. Byla prokázána souvislost mezi vyšší expozicí magnetickému poli u servisních pracovníků a amyotrofickou laterální sklerózou a neurodegenerativním onemocněním, ale to je pravděpodobně způsobeno spíše větším množstvím elektrických šoků v těchto podmínkách, než vlivem magnetického pole. Řeči o tom, že nepravidelnosti v napětí a frekvenci u střídavého proudu používaného v domácnostech (anglicky se tomu říká „dirty electricity“) mají na svědomí široké spektrum nespecifických zdravotních problémů – od ADHD (hyperaktivity s poruchou pozornosti) přes cukrovku až k rakovině – jsou zcela neopodstatněné a nemají žádné hodnověrné biologické zdůvodnění.

Úvod a další informace

Developeři tvrdí, že větrné elektrárny jsou tiché. Tak tiché jako lednička, kterou máte v kuchyni. Tímto naprosto lživým tvrzením snadno dokáží přesvědčit místní samosprávy, že bude naprosto v pořádku, když postaví větrné elektrárny jen pár set metrů od domů, kde bydlí lidé. V mnoha případech skoro u nich na zahradě.

Vzdálenost větrných elektráren od obydlí je tak určována větrným průmyslem. V podstatě neexistují žádná vládní omezení.

V tuhle chvíli mi začíná zvonit telefon a plnit se mejlová schránka. Lidé z celého světa mě kontaktují, aby mi řekli, a to často hlasem plným emocí, že od té doby, co jim postavili větrnou elektrárnu 500 metrů (nebo více) za domem, nespí dobře – jestli vůbec. Nejedná se jen o nespavost, ale o spoustu dalších zdravotních problémů, a to všechno od té doby, co u sousedů na zahradě spustili tu větrnou elektrárnu.

Tyto stížnosti poslouchám už více než čtyři roky. Lidé popisující tyto symptomy jsou pozoruhodně monotónní, jeden jako druhý. Monotónní a často vysilující. Časem jsem si uvědomila, že tyto symptomy vypovídají o tom, že rovnovážný systém těchto lidí začíná být zmatený.

Uvědomila jsem si, že je třeba nějaká klinická definice toho, jakým způsobem tito lidé, kteří žijí v blízkosti větrných elektráren, onemocněli. Pokud symptomy tvoří nějaký soudržný celek, který dává fyziologický smysl, jsme v situaci, kdy můžeme stanovit:

- a) co to přesně způsobuje
- b) kolik lidí to dostane
- c) kdo je náchylný
- d) jak to kontrolovat nebo jak tomu zabránit

To se stalo mým cílem: zjistit, jaká je patofyziologie souboru symptomů, které popisují.

Jenže tady se hned objeví problém. Projektanti se soustředí na hluk. Najmou si akustiky, aby jim měřili hladinu hluku (mimoходом, existuje spousta způsobů, jak roztřídit a popsat měření hluku), kteří pak napíší zprávu, ve které se v podstatě píše toto:

- a) turbíny produkují toto množství decibelů hluku
- b) běžné akustické znalosti tohoto pásma hluku nevykazují žádné zdravotní problémy
- c) proto lze vyvodit, že lidé si tyto příznaky vymýšlejí
- d) konec

Já budu brát tyto závěry v opačném pořadí. Musíme začít bodem c), tedy *symptomy*, nikoli bodem a) *hladinou hluku*. Symptomy jsou stejné u všech lidí, ať se jedná o Anglii, Kanadu nebo kteroukoli jinou zemi. A dále, tento soubor symptomů zapadá do známého klinického mechanismu. Nejedná se o žádné tajemství.

Proto se hlavním bodem stává - musí stát – soubor příznaků.

Při měření hluku je třeba přizpůsobit měření tak, aby se dalo přesně zjistit, jaké vlastnosti má spektrum hluku *v té době, kdy lidé mají příznaky*, oproti době, kdy příznaky nemají. *To je skutečná hodnota měření hluku.*

I jiné publikované zprávy o zdraví a větrných elektrárnách obsahují stejnou sadu příznaků, kterou jsem zjistila i já. Ve své úplné zprávě cituji ze zpráv Dr. Amandy Harry, Barbary Frey a Petera Haddena a prof. Robyny Phipps.³

- 1) Dr. Harry zjistila stejné problémy. Když zredukovala vzorek osob trpících příznaky, dostala skupinu převážně starších lidí. Z toho vyplývá, že vyšší věk je rizikový faktor.
- 2) B. Frey a P. Hadden dokumentují stejné příznaky vlastními slovy postižených lidí.
- 3) Prof. Phipps zaslala dotazníky všem lidem žijícím ve vzdálenosti do 12 km od elektráren. Všichni její respondenti žili alespoň 2 km od turbín. Dostala pozitivní odpovědi o nepříjemných fyzických symptomech od 2 %. Téměř 7 % lidí jí spontánně telefonovalo, protože jí chtěli povyprávět o svých nesnázích a problémech způsobených hlukem a vibracemi větrných elektráren – většina uváděla poruchy spánku. Ano, i v této vzdálenosti – více než 2 km.

Mí vlastní respondenti jasně tvrdí, že jejich problémy jsou způsobovány hlukem a vibracemi a v některých případech pohybujícími se stíny lopatek. Co je ještě zajímavější, uvádějí, že jejich příznaky přicházejí a odcházejí podle směru a síly větru, rychlosti točící se lopatky, směru, na který jsou vrtule natočeny, a konkrétního zvuku vycházejícího z nich. Jinými slovy, jejich příznaky se zhoršují a zlepšují podle toho, co vrtule právě dělají. Také vědí, že kvalita hluku je zvláštní a otravná i ve srovnání s jinými typy hluku, jako například blízkým vlakem nebo hlukem z dálnice. Několika lidem zejména vadilo míhání stínu v místnosti nebo míhající se stín lopatky v krajině.

Především je třeba říci, že příznaky odezněly, když respondenti odešli z domu a dosahu turbín, a vrátily se, když přišli zpátky domů. Nakonec většina z nich odešla z domu nadobro.

Znovu opakuji, že jediný rozumný způsob, jak studovat tento problém, je zabývat se *nejprve příznaky*, a *teprve potom měřením hluku*, a nikoli naopak.

Hluk. Předtím než půjdeme dále, je třeba, aby čtenáři pochopili, co je to hluk. Pokud jste si jistí, že vaše znalosti týkající se hluku, jsou na výši, můžete následující odstavce přeskočit. Jinak pokračujte, dáme se do toho.

Větrné elektrárny produkují hluk od infrasonického (pod prahem slyšitelnosti), přes rozsah, který slyšíme (slyšitelný, jinými slovy), až po ultrasonický (nad prahem slyšitelnosti). To je dokázáno. Tím „nad“ a „pod“ myslíme „výšku tónu“. „Frekvence“ znamená „výšku“. Takže hluk o nízké frekvenci znamená „hluboký“, jako třeba basové klávesy na klavíru. Vysoká frekvence znamená vysoké tóny, jako například hláska „s“ v lidské řeči. Frekvence se vyjadřuje v Hertzech (Hz), což znamená „vlny nebo cykly za sekundu“.

Hluk má také vlastnost intenzity nebo síly, čemuž se v oblasti slyšitelného hluku říká „hlučnost“. Hlučnost se měří v „decibelech“ a nazývá se „hladina intenzity zvuku“. To jsou ukazatelé toho, kolik energie nebo síly je ve zvukové vlně a také se tomu říká „amplituda“.

³ Pierpont (2009)

Další definice: vlnová délka. Vysoká frekvence znamená krátkou vlnovou délku (vezměte si vlny na moři: když přicházejí vlny rychle po sobě, je vzdálenost mezi jejich vrcholy krátká). Nízká frekvence znamená dlouhou vlnovou délku: vrcholy jsou dál od sebe, i když se vlny pohybují stejnou rychlostí ve stejném prostředí.

Ted' to teprve začíná být zajímavé. *Zvuková vlna ve vzduchu je sledem změn tlaku.* Zvuková vlna v pevné látce je spíše vibrace. (Ve skutečnosti se slovo „vibrace“ odborně používá jen pro to, co se děje v pevných látkách.)

Jen mezi námi: často budu mluvit o hluku a vibracích dohromady, protože mluvím o spojitě energii, která se dostává přes různé překážky. Například zvuková vlna procházející vzduchem, která narazí na budovu, může rozvibrovat zdi a tím zase vyslat zvukové vlny do místnosti. Nebo vibrace přicházející skrz zemi mohou způsobit vibrace v budově, což může zase vyslat zvukové vlny do místnosti nebo může být přeneseno do ucha pomocí kosti. (U nízkých frekvencí existuje spousta takových způsobů přeměny energie. Energie se vzdáleností ani procházením přes překážky nezeslabí, ani moc nezmenší, ale má tendenci pokračovat dál.)

Když jsou příznaky, o kterých se bavíme, zkoumány z lékařského hlediska, většinou se dávají do spojitosti s rozsahy nízkých frekvencí – pod prahem slyšitelnosti nebo v nižší části slyšitelného rozsahu. (Dvě podobné studie rozebírám dále, str. xx-yy.) V průběhu dalšího výzkumu syndromu větrných elektráren se může ukázat, že některé zvuky turbín ve vyšších frekvencích také způsobují příznaky, ale zatím ze studií podobných symptomů vyplývá, že hlavním viníkem je hluk o nízké frekvenci.

Záleží však také na hlučnosti, tedy intenzitě. Akustikové a větrný průmysl tvrdí, že protože intenzita nízkofrekvenčního hluku z turbín je pod běžným lidským prahem slyšitelnosti skrze vzduch, je příliš slabá na to, aby mohla mít nějaký vliv na zdraví. Akustikové se učí, že „*když to neslyšíte, nemůže vám to ublížit!*“. To je však zjednodušení toho, jak tělo funguje (jak jsme to popsali výše v části o tom, jak zvuk spouští vestibulární reflexy.) Zdravotní limity hluku se soustředí na to, aby chránily lidské ucho před velkým hlukem, který může poškodit sluch, ale ignorují další škodlivé účinky nízkých úrovní zvuku (jak je to dokumentováno, například, v rozsáhlé literatuře o nočním hluku, stresu, hormonech a kardiovaskulárních změnách).

Když se rozhodneme podívat se nejdříve na příznaky, zjednoduší se nám i pohled na problém hluku v syndromu větrných elektráren. Příznaky přicházejí a odcházejí. Je tedy třeba, aby akustikové změřili hladinu hluku v době, kdy příznaky přetrvávají, a srovnali je s hladinami hluku v době, kdy příznaky nejsou. Takto lze zjistit přesně, *jaké frekvence a jaké intenzity* příznaky způsobují.

Na následujících stránkách (xx-yy) uvádím dva příklady publikovaných zpráv sepsaných německými inženýry zabývajícími se kontrolou hluku, kteří se snažili uvést svoje měření do vztahu se symptomy. V obou případech byly symptomy (zcela náhodou velmi podobné syndromu větrných elektráren) zapříčiněny hlukem o velmi nízké frekvenci. V jednom případě byl identifikován hluk, ale nikoli jeho zdroj, ve druhém případě byl zdrojem velký větrák ventilace budovy.

Zpět k našemu rychlokurzu o hluku. Rezonance. Rezonance je to, co se děje uvnitř kytary nebo houslí poté, co prsty nebo smyčcem rozeznáte strunu. Je to jako ozvěna v prostoru. Tak se jistě vlnové délky pohybují jedním směrem a odrážejí se zase zpátky a všechno to záleží na velikosti daného prostoru. Zdi tohoto prostoru mají tendenci při jistých frekvencích vibrovat,

a pokud je přirozená vibrační frekvence zdi stejná jako frekvence odrážejícího se zvuku, sama zeď (kostra kytary nebo houslí) může ke zvukovým vlnám při své „rezonanční frekvenci“ dodat ještě něco navíc, a tyto frekvence zesílit.

Je to jako když rozhoupáváte houpačku. (Jako děti jsme to dělali všichni.) Houpání je jako vlna, jako zvuk s frekvencí a amplitudou. Frekvence houpačky je taková, kolikrát za minutu se zhoupne tam a zpět. Frekvence závisí na délce lan – kratší houpačka se houpe rychleji. Amplituda je to, jak vysoko se dítě houpe. Rezonance je dítě, které se umí rozhoupat samo (dodat trochu energie k houpání) ve správném čase tak, aby zvýšilo amplitudu (houpalo se výš). Frekvence zůstává stejná, ale jak se dítě rozhoupává, létá houpačka stále výš.

Dítě, které se snaží rozhoupat, je jako stěna rezonanční komory – ve správný čas trošku vlnu popostrčí.

Tak, a rychlokurz o hluku je u konce. Teď to budeme aplikovat na syndrom větrných elektráren.

Rezonance se odehrává uvnitř prostoru těla a v pevných, ale pružných nebo ohebných částech těla, například kolem páteře. Různé části těla mají různé rezonanční frekvence. Spousta z nich se nachází v pásmu nízké frekvence. Když zvuková vlna nebo vibrace narazí na tělo, je pravděpodobnější, že se rozvibruje ta část těla, která má shodnou rezonanční frekvenci.

U syndromu větrných elektráren je důležitá rezonance těla v hrudníku a prostoru břicha. Stěna hrudníku je tvořena pružnými svaly, kostmi, chrupavkami, šlachami a vazy, které nám poskytují přirozený prostor pro dýchání. Používáme energii k tomu, abychom hrudník rozšířili při nádechu, ale výdech vzduchu ven se děje víceméně bez námahy, jen tím, jak se pružný, roztažený hrudník stáhne zpátky.

Jedním z důležitých částí dýchacího mechanismu je sval bránice na spodní straně hrudníku. Je vypouklý jako vršek vejčeka. Když se nadechneme, narovná se. Tím, jak se narovná, stáhne se dolů, a tak zvětší prostor hrudníku a zatlačí do prostoru břicha. Prostor břicha je velmi měkký a pružný, přední část je tvořena tenkými vrstvami svalu, kůže a dalších měkkých tkání bez kostí a chrupavek. Takže když se nadechneme, břicho se vypoulí. Když uvolníme sval bránice, vrátí se zpět do vypouklé polohy a vytlačí vzduch. Tak pracuje přirozená elasticita.

Když se stlačené vzduchové vlny dostanou do plic, není třeba mnoho energie vln k tomu, aby tento velmi pohyblivý systém začal vibrovat. Bránice bude vibrovat při frekvencích od 4 do 8 krát za vteřinu (nebo Hz, což nám říká, kolikrát za vteřinu). Frekvence 4 - 8 Hz představují zvuk o nízké frekvenci neboli infrazvuk, pod prahem slyšitelnosti.

Bude vibrovat nejen bránice, ale i všechny vnitřní orgány v břiše se budou houpat nahoru a dolů, směrem k plicím a od plic. Jeden z největších břišních orgánů, játra, jsou připojeny ke spodní části bránice.

I jiná místa v těle rezonují, například oči (oční koule a kosti kolem a méně hustý materiál uvnitř) a mozkový obal. Vědci zabývající se výzkumem vnitřního ucha, kteří objevili 100herzový vrchol pro vestibulární odezvu, mluví o rezonanci lebky při 500 Hz, kdy lebka „zvoni“. Dokonce i páteř má rezonanční frekvenci. Páteř je pružná. Pokud při jisté frekvenci vibruje, může dojít k vertikální vibraci podél celé páteře.

I velmi malé části těla, jako například orgány vnitřního ucha, mají rezonance nebo vrcholové odezvy, které závisejí na jejich velikosti, pevnosti a tlaku tekutin na obou stranách. Například vrcholová odezva utrikulu při 100 Hz.

Abychom to shrnuli: to, čemu jen tak říkáme *hluk*, může mít docela závažný vliv na početné vnitřní struktury a dutiny. Za chvíli se dostaneme k tomu, abychom si ukázali důležitost toho všeho v kapitole „Rozbor“.

Předtím než přejdeme k části „Metody“, jen pár slov o měření síly zvuku a o tom, čemu se říká „váhový filtr A“ a „váhový filtr C“. Je složité měřit hlučnost (energii) zvuku nějakým konzistentním a reprodukovatelným způsobem, zejména při nízkých frekvencích. Váhový filtr A a váhový filtr C v zařízeních měřících zvuk posuzují energii (hlučnost) podle frekvence. Aby se došlo k jedinému číslu udávajícímu hlasitost zvuku, musí se sečíst účinky mnoha frekvencí. Váhový filtr koriguje, jak každá frekvence přispívá k tomuto číslu

K měření hluku ve městech se spíše jen kvůli tradici než přesnosti běžně používá váhový filtr A. Je navržen tak, aby imitoval frekvenční odezvu lidského ucha – toho, jak lidé slyší přes vzduch, vnější ucho, ušní bubínek a tři kůstky ve vnitřním uchu. Tento systém od vnějšího ke střednímu uchu (filtr A) je filtr, který klade důraz na vysoké zvuky používané při rozpoznávání lidské řeči, ale zároveň nebere příliš v úvahu, nebo jen minimálně, to, jak se na tom podílí slyšitelné zvuky středního a nižšího pásma a nebo infrazvuk (definovaný jako 20 Hz a nižší). Váhový filtr A trochu zvýrazňuje příspěvek zvuků v pásmu 1000 až 6000 Hz (na klavíru je to od c3 dvě oktávy nad c1, klávesa 64 až fis5 nad *nejvyšší notou* na klavíru) a progresivně redukuje podíl nižších frekvencí pod 800 Hz (g2 – gis2, 11/2 oktávy nad c1, klávesy 59 – 60, což je sotva nízká nota). Při 100 Hz, kdy má lidský vestibulární aparát velmi citlivou odezvu na vibrace (G – Gis, 1 ½ oktávy pod c1, klávesy 23 – 24) zachycuje filtr A jen 1/1000 skutečně přítomné zvukové energie (-30 dB). Při 31 Hz (Stránka: 19 subkontra h, druhá bílá klávesa odspodu, klávesa 3) zachycuje filtr A pouze 1/10 000 přítomné zvukové energie.

Při 10 Hz, což je frekvence o níž se zjistilo v jiné studii, že způsobuje příznaky podobné syndromu větrných elektráren (viz dále, str. xx-yy), zachycuje filtr A jen 10^{-7} , neboli jednu desetimilióntinu přítomné zvukové energie.

Váhový filtr C naproti tomu má stejnou odezvu v celém slyšitelném rozsahu – což znamená, že nezdůrazňuje ani neredukuje podíly různých slyšitelných zvukových frekvencí – a dobře definovanou snižující se odezvu pod 31 Hz. Při 10 Hz zachytí filtr C 1/25 přítomné zvukové energie. Stejně jako filtr A představuje standard pro vybavení měřící zvuk.

Váhový filtr C je mnohem vhodnější na měření hluku ve městech než váhový filtr A, protože filtr A je zaměřen na vysoké tóny – což jsou zvuky, které může odstínit zeď, takže se jedná o zvuky, které pravděpodobně nebudou rušit člověka nacházejícího se na druhé straně zdi od zdroje zvuku. Zvuky, které se dostávají přes zdi, jsou nízké – šum televizoru nebo hlasy lidí povídajících si ve vedlejším pokoji, dusot kroků nebo jedoucí pračka, hluk pluhu shrnujícího sníh na silnici nebo zavírání dveří auta u vedlejšího bloku. Tyto zvuky mohou dokonce vytvářet nové vibrace ve zdech nebo oknech. Je přinejmenším zvláštní, že se zrovna hluk ve městech (včetně hluku z větrných elektráren) měří pomocí filtru A, který se zaměřuje na frekvence, které se dají snadno odstranit pomocí izolace.

Ted', když víme, že i neslyšitelné tóny, které jsou vedeny kostmi při 100 Hz, stimulují lidský vestibulární aparát (jak jsme si to vysvětlili výše), vidíme, že použití pouze váhového filtru A nemá pro studie hluku ve městech žádné opodstatnění. Když se však použije spolu s filtrem C, rozdíly mezi měřeními stejného hluku při použití váhového filtru A a C poskytují konsistentní a snadno dostupný způsob, jak odhadnout sílu zvuků nižších frekvencí v daném hluku.

Není složité sehnat si standardizované měřicí vybavení s filtry A nebo C, ale měření síly zvuků o nejnižších frekvencích vyžaduje drahé a specializované vybavení, které u není u jednotlivých modelů standardizováno. Nicméně, pokud chceme plně rozumět syndromu větrných elektráren, je třeba provádět měření právě těch nejnižších frekvencí.

Metody

Jako výzkumný protokol jsem použila to, čemu se říká „série případů“. (V medicíně se série případů definuje jako *popis několika individuí se stejným novým lékařským problémem*.)

V lékařském výzkumu většinou série případů nemívají kontrolní skupiny, se kterými by se daly srovnat. Já jsem však díky svému výcviku terénního ekologa něco dodala: i přesto, že formální kontrolní (srovnávací) skupina neexistuje, vybrala jsem osoby a způsob sběru informací tak, abych mohla jistá srovnávání vytvářet.

Nejprve, abych daný problém mohla klasifikovat jako související s větrnými elektrárnami, srovnávala jsem, jak se lidem vedlo, když *byli vystaveni* působení větrné elektrárny, a jak se jim vedlo, když *nebyli vystaveni* tomuto působení. Určila jsem, že doba, kdy nebyli vystaveni tomuto působení, je doba *předtím*, než žili v blízkosti větrných elektráren, a také *potom*, co se odstěhovali. *Všechny studované osoby zjistily, že jejich problémy začaly brzy poté, kdy byly v blízkosti jejich domova spuštěny turbíny, a skončily, když byly z dosahu těchto turbín.*

Potom jsem porovnávala osoby, které měly dané symptomy, s osobami, které je neměly. Pak jsem se dívala na to, zda tyto rozdíly byly ovlivněny věkem, zdravotním stavem atd, abych zjistila lékařské rizikové faktory.

Ještě tu byl třetí typ srovnávání – s celkovou populací. Například Dr. Harry a já jsme sbíraly vzorky podobným způsobem – že jsme hovořily s postiženými dospělými – a obě jsme zjistily, že se jedná většinou o lidi po padesátce nebo starší. Z toho vyplývá, že starší lidé jsou častěji postiženi, jelikož starší lidé byli v našem vzorku zastoupeni většinou. (To dává „lékařský“ smysl, a také to koresponduje s tím, komu většinou vadí hluk i v jiných oblastech, kde nejsou větrné elektrárny.)

V mé studii je více lidí trpících migrénami, než je jich obecně v populaci, z čehož vyplývá, že lidé, kteří trpí migrénami, jsou stejně jako lidé starší, náchylnější.

Ted' se zaměříme na to, jak by mohly vypadat epidemiologické studie syndromu větrných elektráren a co by v nich mohlo být odlišného od mého přístupu *série případů*. Existuje několik typů epidemiologických studií.

V průběžné (dlouhodobé) studii začnou vědci tím, že definují dvě identické skupiny, které budou studovat *předtím*, než jsou tyto skupiny vystaveny působení něčeho, co (pravděpodobně) způsobuje nebo zlepšuje jistou nemoc. Jedné skupině se říká „*studovaná*

skupina“ a té druhé „kontrolní skupina“. Léčená skupina je skupina lidí, kteří budou vystaveni působení jisté látky. Kontrolní skupina je totožná s léčenou skupinou ve všech možných detailech: věku, pohlaví, příjmech, vzdělání atd.

Pak začne působení. Výzkumníci sledují, co se děje se všemi osobami v obou skupinách, srovnávají, dělají statistiky a závěry.

Průběžné studie se dělají, když je pravděpodobné, že působení lidem pomůže, jako například při klinických zkouškách pro nové léky. Pokrok v každé skupině je pečlivě sledován a data se analyzují průběžně, aby se zjistilo, zda látka, která má pomáhat, nemá náhodou nějaké škodlivé účinky (i to se někdy stává, pak se klinické testování přeruší).

Průběžné studie se také mohou používat, když se lidé vystavují působení škodlivé látky, jako například kouření, nebo když se stane něco, k čemu došlo z jiného důvodu, třeba když se zavře letiště na jednom místě a otevře se nové někde jinde (tohle byla skutečná studie, zabývající se škodlivými účinky hluku na čtení dětí). Ale bylo by samozřejmě neetické dělat studii, ve které bychom vystavovali lidi něčemu, o čem se předem ví, že to škodí.

Průřezová studie se od průběžné (dlouhodobé) studie liší. Průřezová studie srovnává osoby vystavené jistému vlivu (*studované*) s osobami nevystavenými danému vlivu (*kontrolní*) v průběhu stejné doby – lidé, žijící nebo pracující na různých místech podle toho, kde se děje působení daného vlivu. Výběr studované populace je složitý, protože je třeba, aby obě skupiny byly stejné ve všech aspektech, kromě působení. Dalším složitým problémem je rozhodnout, co měřit a jak to měřit. Například u větrných elektráren by hloubkový rozhovor, jaký jsem používala, nebyl proveditelný, jednalo-li by se o vzorek stovek nebo tisíců lidí. Na druhé straně, průzkum pomocí dotazníků zasílaných (elektronickou) poštou, sice může potenciálně zasáhnout celou populaci, ale procento odezvy je slabé a může dojít i k nepochopení otázek, což obojí může výsledek zkreslovat. Otázky v dotaznících jsou často velmi neutrální a zjednodušené tak, aby všichni rozuměli stejným způsobem, a aby nebyly zavádějící.

Ke konci své zprávy pro klinické lékaře uvádím příklady studií, které by byly proveditelné nebo žádoucí jako další krok, zejména takové, které kombinují specifická, realistická data o zdraví a pokrytí široké populace.⁴ Ideální pro tento přístup by byly vybrané evropské země – ty, které mají větrné elektrárny a jednotný zdravotnický systém, ve kterém se každá návštěva u každého lékaře zaznamenává do stejné centrální databáze.

Zpět k mé zprávě. Problémem jakékoli klinické studie je zjistit, které nové symptomy jsou způsobeny novým působením a které nejsou. V epidemiologické studii to obstarává paralelní skupina, která danému působení vystavena není. Jelikož na takovou studii jsem neměla prostředky, trvala jsem na tom, aby u mých studovaných osob bylo období po skončení působení, ve kterém symptomy zmizely. *Syndrom větrných elektráren je definován jen jako ty příznaky, které se projeví v průběhu působení, a skončily teprve po ukončení působení.* Možná, že kvůli omezením ve struktuře nezachycuje zpráva všechny účinky na zdraví, které působení větrných elektráren má. Ale zcela jistě jich zachycuje značné množství.

Srovnávací skupiny jsem si vytvořila jiným způsobem. V rozhovorech jsem sbírala informace o všech členech rodiny – o rodičích, dětech i znevýhodněných členech rodiny, kteří nemohli

⁴ Pierpoint (2009)

vypovídat. Takto jsem zjistila, že ne každý z rodiny byl stejně zasažen, i když žili ve stejném domě ve stejné vzdálenosti od turbín. Použila jsem srovnávání mezi postiženými a nepostiženými lidmi, abych zjistila, která část jejich zdravotní minulosti před působením větrných elektráren vedla ke kterým příznakům při působení.

Proto jsem si osoby své studie vybírala takto:

1. alespoň jeden člen rodiny byl vážně postižen životem v blízkosti turbíny
2. aby příznaky polevily, musela rodina buď odjet z domova nebo trávit dostatečný čas mimo
3. lidé, s kterými jsem dělala rozhovor, museli být schopni říct jasně a srozumitelně a detailně, co se jim stalo, za jakých podmínek a kdy
4. všichni žili v blízkosti turbín spuštěných mezi léty 2004 a 2007
5. pokud byli v době rozhovoru již odstěhovaní pryč, byla tato doba kratší než 6 týdnů
6. museli podnikat cílená opatření, aby se před působením (obecně nazývaným hlukem) větrných elektráren chránili:
 - a) někteří se odstěhovali
 - b) někteří si koupili druhý dům s tím, že se do něj časem přestěhují
 - c) někteří odjížděli z domova pryč na celé měsíce
 - d) jedna rodina dům renovovala tak, aby hluk utlumila
 - e) jeden člověk začal spávat ve sklepě

A něco nakonec. Podivný symbol, který vypadá jako pokřivené X^2 se nazývá „chi-kvadrát“ (test dobré shody). Neděste se. Jedná se o jednoduchý statistický test. Vezměme si příklad.

1. Máme skupinu lidí.
2. Každého popíšeme jako vysokého, nebo malého, s modrýma nebo hnědýma očima.
3. Test shody X^2 nám dovolí říct, zda jsou modré oči spojeny s vyšší nebo nižší výškou nějak jinak než jen náhodně.
4. Jelikož každý ví, že to, že máme modré nebo hnědé oči, nemá nic společného s výškou, pokud provedeme statistický test X^2 na řekněme 20 lidech, z nichž každý bude v nějaké kategorii pro tyto dvě vlastnosti (barva očí a výška), výsledek vyjde takový, že to nemá význam.
5. Konec příkladu.

Tak, nebylo to tak složité, ne?

Všimněte si, že pokud budete číst mou klinickou zprávu, setkáte se s hodnou p (pravděpodobnost) v závorce spolu s hodnotami X^2 .⁵ Opět vám poradím, abyste se neděsili. Hodnota p je pravděpodobnost, že vztah mezi dvěma proměnnými (barva očí a výška) je čistě náhodný. Jinými slovy, to, že je někdo vysoký, nezvyšuje pravděpodobnost toho, že bude mít oči jisté barvy, nebo že výška a barva očí nemůže být nijak spojena.

Hodnoty p se pohybují v rozmezí nízkých hodnot blízko 0 a 1. Nízké hodnoty p znamenají, že *mezi dvěma proměnnými existuje značná korelace*. „Nízké“ jsou nižší než 0,05. „Velmi nízké“ nebo nižší než 0,01 znamenají, že je ještě vyšší pravděpodobnost, že dvě proměnné (například barva očí a výška) se vyskytují pohromadě častěji než náhodně.

⁵ Pierpoint (2009)

Dobře, můžete si oddechnout, s matematikou jsme skončili. Takhle totiž přesně identifikuji „rizikové faktory“ ve své studii. (Rizikový faktor je něco ve vaší lékařské anamnéze nebo zdravotním stavu, co způsobuje, že jste náchylní, v tomto případě k syndromu větrných elektráren, pokud budete vystaveni působení turbín.) Používám analýzu testem X^2 . Například si všímám, zda má člověk při působení větrných elektráren tinnitus nebo ne. Srovnávám to s tím, zda člověk má nebo nemá nějakou zkušenost s průmyslovým hlukem. V tomto konkrétním případě jsem zjistila, že existuje docela závažný vztah.

Vrátíme s k tomu v následující části Výsledky.

Výsledky

Moje studie demonstruje, že hlavní příznaky syndromu větrných elektráren jsou následující:

- 1) *Za prvé, skoro všichni měli problémy se spánkem.* V těchto spánkových poruchách se zejména objevovaly dvě zajímavé věci.
 - a) První byl pocit „strachu“ při vyrušení nebo probuzení ze spánku, včetně nočních můr u dětí a dospělých, kteří se budili rozrušení a vyděšení. Tito dospělí měli při probuzení pocit, že musí zkontrolovat, zda se někdo nevloupal do domu, i když věděli, že je probudil hluk větrné turbíny. Někteří dospělí se budili s bušícím srdcem nebo s pocitem, že nemohou dýchat.
 - b) Druhou věcí byla tendence chodit v noci často na záchod. Pro dospělé to znamenalo časté vstávání a jedno dítě se začalo v noci počurávat (což přestalo vždycky, když spala jinde než v blízkosti turbín).

Nezkoumala jsem rizikové faktory pro poruchy spánku, protože skoro všichni, s nimiž jsem hovořila, je měli.

- 2) *Bolesti hlavy.* O něco více než polovina zkoumaných osob měla bolesti hlavy horší než normálně před působením a po působení větrných elektráren (tomu se říká „základní“). Bolesti hlavy byly četnější, silnější a trvaly déle než normálně (než „základní bolesti hlavy dané osobou“). Polovina zkoumaných osob, která trpěla zhoršenými bolestmi hlavy, byli lidé s preexistujícími migrénami (dědičná tendence mít silné bolesti hlavy se závratěmi, nevolnostmi, změnami vidění nebo nesnášenlivostí světla, hluku nebo pohybu při bolesti). Všechny děti ve studii, které mívaly bolesti hlavy při působení turbín, buď samy trpěly migrénami nebo to byly děti, jejichž rodiče měli migrény.

Asi u poloviny dospělých, kteří dostávali bolesti hlavy při působení turbín, jsem pro bolesti hlavy nenašla žádné rizikové faktory. To znamená, že při působení turbín může dostat bolesti hlavy kdokoli.

- 3) *Příznaky týkající se sluchu.* Při působení turbín byl dominantním příznakem tinnitus. Tinnitus znamená zvonění, hučení, pískání v uších, zvuk hučení vody v jednom nebo obou uších, dokonce i hučení, které jakoby vycházelo uvnitř z hlavy. Rizikové faktory pro tinnitus při působení turbín byly:
 - a) pokud se tinnitus vyskytoval už předtím (tinnitus při působení se zhoršil)
 - b) pokud došlo k nějaké poruše sluchu před působením

- c) předchozí zkušenost s průmyslovým hlukem

Z toho všeho vyplývá předchozí poškození vnitřního ucha, ke kterému mohlo dojít vlivem vystavení hluku, chemoterapie, jistých antibiotik nebo jiných příčin.

Lidé také měli bolesti v uších, praskání a pocit tlaku, někteří i posun ve slyšení.

- 4) Čtvrtému ze základních symptomů říkám VVVP - *vnitřní vibrační vestibulární porucha*. V medicíně se nejspíš jedná o nový příznak. Předtím, než budete číst dál, měli byste si přečíst popisy symptomu VVVP v tabulce 1, abyste si dokázali udělat obrázek o tom, co postižení lidé zakoušeli. Když si přečtete jejich výpovědi, můžeme uvažovat o tom, jak se symptomy VVVP mohou vyskytovat dohromady. Jedná se o následující:
- a) Pocit vnitřní pulzace, třesu nebo vibrací. U některých pocit omezení nebo nekontrolovatelnosti dechu.
 - b) Nervozita nebo neklid. Strach. Nutkání někam utéct. Nutkání kontrolovat, zda je dům v pořádku.
 - c) Třes.
 - d) Zrychlený tep
 - e) Nevolnost

VVVP v podstatě zahrnuje *symptomy panické ataky spojené s pocity pohybu uvnitř hrudníku u lidí, kteří nikdy předtím panické ataky neměli* (žádná z mých zkoumaných osob je neměla).

Protože je VVVP tak podobná panickým atakám, hledala jsem spojitosti mezi VVVP a historií nějaké úzkosti nebo deprese nebo poruchy duševního zdraví. Žádnou takovou spojitost jsem nenašla. Avšak *existoval tu velmi významný vztah mezi VVVP a preexistující citlivostí na pohyb* (například u lidí, kteří trpěli kinetózou, mořskou nemocí nebo opakovanými epizodami závratí).

Z 21 dospělých (22 let a více) ze studie jich 14 trpělo příznaky VVVP. Zdálo se, že i dvě batolata ze studie měla něco podobného. Ačkoli nevíme, co přesně cítila, budila se s pláčem několikrát za noc a nebylo je možné utišit a znovu uspat. Dvě pětileté děti se také v noci budily se strachem.

- 5) *Koncentrace a paměť*. Skoro všichni sledovaní měli nějaké problémy se soustředěním a pamětí. Vážnější problémy se soustředěním byly spojeny s celkovým úbytkem energie a motivace. Co je pozoruhodné, je míra, do jaké u mnoha studovaných osob došlo ke ztrátě základních dovedností, které měly před působením turbín, a způsob, jakým i učitelé zaznamenali nové problémy dětí ve škole a dokonce psali rodičům poznámky. (Příznaky koncentrace a paměti si přečtete v tabulce 2 a poznámky o zotavování v tabulce 3.)

U některých lidí se spravily problémy s myšlením hned, když se dostali z dosahu turbín, nebo i když se turbíny otočily jiným směrem. U jiných nedošlo ke zlepšení okamžitému, ale postupnému. U potíží s pamětí a soustředěním hrají také nepochybně roli poruchy spánku, ale způsob, jakým došlo ke zlepšení, nás vede k ještě jinému

vlivu, kterým může být přímý vliv poruch vestibulárního aparátu na různé formy myšlení (viz Rozbor níže).

- 6) Zbývající základní příznaky byly *podrážděnost a hněv*, které se vyskytovaly u většiny studovaných, včetně dětí. Často bylo tím, co donutilo rodiny odstěhovat se pryč od turbín, chování dětí ve škole a školní problémy vůbec, podrážděnost a ztráta sociálních dovedností.
- 7) Většina studovaných trpěla *únavou* – někdy úplně ochromující – *a ztrátou radosti a motivace k běžným aktivitám*. U většiny se to spravilo brzy poté, co se odstěhovali z dosahu turbín.
- 8) Nakonec jsem nechala soubor symptomů, které mi studované osoby popsaly, ale které by vyžadovaly jiný režim studia (včetně fyzických vyšetření a testů a epidemiologické studie), abychom mohli zjistit, zda jsou spojeny s turbínami. Tyto symptomy se v mé studii vyskytovaly jen málo. Patří do nich *infekce spodních cest dýchacích* (bronchitida, zápal plic nebo pohrudnice), které u lidí, kteří je dostali, nebyly vůbec obvyklé, *zhoršené astma, neobvyklé infekce středního ucha nebo tekutiny a oční mrtvice*.

Ačkoli moje studie nemůže prokázat žádnou spojitost, myslím, že by stálo za to je prostudovat ve větším měřítku v nějaké studii vlivu větrných elektráren na zdraví.

Rozbor

Tato část se zabývá tím, jak podle mne funguje syndrom větrných elektráren, a obsahuje mnoho myšlenek pocházejících z lékařské literatury a od odborných posuzovatelů mé práce. To je ta nejzajímavější část, kde si všechna fakta propojíme.

Nejprve jsem pochopila, že symptomy syndromu větrných elektráren tvoří jeden koherentní celek, něco, co je spojeno dohromady, díky tomu, že znám něco, čemu se říká *migrenózní vertigo* nebo také *závratě spojené s migrénami a pocity úzkosti*.

Migréna není jen silná bolest hlavy. Je to neurologický syndrom, s kterým se pojí spousta dalších specifických symptomů. Můj manžel trpí migrénami od puberty, ale nikdy nemívá bolesti hlavy. Je unavený, mívá závratě a poruchy vidění (scotomy). Musí ležet, dokud to nepřejde. Před pár lety měl ošklivý záchvat závratě s nevolností (závrať s točením hlavy), tinnitu a úzkosti, který přešel do deprese. Člověk, který poznal, o co se jedná, byl otolaryngolog, kterému je věnována tato knížka, Dr. Dudley Weider.

Dr. Weider mě naučil, jak jsou migrény, závratě, tinnitus a úzkosti neurologicky propojené – a mého manžela úspěšně léčil. Měla bych dodat, že můj manžel byl vždycky citlivý na pohyb. A to platí pro asi polovinu lidí s migrénami.

Takže když jsem slyšela o symptomech syndromu větrných elektráren, pochopila jsem, že se jedná o propojený komplex symptomů. Doufala jsem, že se o tuto zprávu podělím i s Dr. Weiderem, ale bohužel mezitím zemřel. Místo něho jsem však měla to potěšení podělit se o ni s jeho bývalými kolegy v otolaryngologii. (Seznam recenzentů a odborných konzultantů této zprávy tvoří vědci, kteří ho všichni znali.) Naučili mě mnoho důležitého o rovnováze a vnitřním uchu, což jsem pak využila v této zprávě.

Dr. Lehrer a Dr. Black rozpoznali, že se komplex symptomů syndromu větrných elektráren podobá příznakům poruchy vnitřního ucha, které se říká endolymfatický hydroks (EH). U EH bývají příznaky stálé nebo se z neznámých důvodů mění. U syndromu větrných elektráren tyto příznaky přicházejí a odcházejí podle toho, zda se lidé nacházejí blízko nebo daleko od větrných elektráren, nebo podle toho, zda turbíny dělají specifické zvuky nebo směřují jistým směrem.

EH v sobě zahrnuje Menierovu chorobu a perilymfatickou fistulu (kdy proniká tekutina z vnitřního do středního ucha) a nevyrovnaný tlak mezi dvěma oblastmi tekutin ve vnitřním uchu: endolymfou (uvnitř blanitého labyrintu) a perilymfou (kolem blanitého labyrintu, mezi ním a kostěnými kanálky). To narušuje rovnováhu a také signály sluchu vysílané do mozku.

Kromě závratí a poruch sluchu bývá EH běžně (lékaři, kteří tento problém hodnotí) spojováno s potížemi s krátkodobou pamětí, koncentrací, souběžným zpracováním více úkolů, aritmetikou a čtením. Mohou se přidat i bolesti hlavy, poruchy spánku a ve srovnání s normální výkonností značně snížené mentální schopnosti.

Zní to jako syndrom větrných elektráren bez větrných elektráren.

Co je zajímavé, je, že působení nízkofrekvenčních zvuků (nakrátko, ve vysoké ale netraumatizující intenzitě u morčat) způsobuje dočasné EH. (A co pak teprve nepřetržité nízkofrekvenční zvuky při nízké intenzitě u lidí?) Experimentální působení nízkofrekvenčních zvuků také mělo u zvířat za následek dočasnou větší citlivost na hluk, které se říká hyperakuzie, což je další příznak uvedený ve studii syndromu větrných elektráren. EH bývá u lidí popisováno jako pocit plnosti nebo tlaku v uších, což je v této studii běžný příznak.

To nás vede k rovnovážnému systému a tomu, jak funguje. Rovnovážný systém je komplexní systém, který zasahuje do mnoha oblastí mozku a dostává signály ze všech částí těla. Ostatní smysly mají jen jeden druh vstupu z čidla, rovnovážný systém má čtyři.

Rovnovážným systémem rozumíme *a) to, jak tělo udržuje vzpřímenou polohu a b) všechno, co souvisí s vědomím pohybu a polohy*. Například při různých cvičích a otočkách při potápění nebo gymnastice je rovnovážný systém velmi aktivní, i když člověk není ve vzpřímené poloze.

Proč se to všechno soustřeďuje na rovnovážný systém? Protože si myslím, že *lidé náchylní k nerovnováze, jsou zvláště náchylní k syndromu větrných elektráren*. Takže je třeba ještě vysvětlit různé způsoby, jak lidé ztrácejí rovnováhu, abychom mohli vysvětlit, jak změny tlaku vzduchu (zvuk) nebo vibrace z větrných elektráren mohou spustit abnormální pocit pohybu nebo nestability u citlivých osob.

Jak jsem se již zmínila dříve, signály o *pohybu a poloze* přicházejí ze čtyř zvláštních tělesných systémů a jsou slučovány centry rovnováhy (vestibulárními centry) v mozku:

- 1) oči (vizuální systém)
- 2) orgány citlivé na pohyb a polohu ve vnitřním uchu (vestibulární systém)
- 3) napívací receptory ze svalů a kloubů po celém těle a dotykové receptory z kůže (somatosenzorický systém)
- 4) napívací a tlakové receptory spojené s hrudními a břišními orgány

K tomu, abychom byli schopni udržet rovnováhu, požaduje rovnovážný systém, aby fungovaly alespoň dva z prvních tří kanálů (vizuální, vestibulární a somatosenzorický) a aby v každém okamžiku poskytovaly harmonická data. To si zapamatujme, protože je to velmi důležité. Můžeme tomu říkat „zákon rovnováhy“.

Například u starých lidí nefungují někdy vestibulární orgány ve vnitřním uchu už tak dobře. Pokud vnitřní ucho nevysílá správné signály, lidé jsou k udržení rovnováhy závislejší na tom, co vidí, a co cítí jejich nohy.

Jelikož je k udržení rovnováhy třeba, aby harmonické signály vysílaly dva kanály, budou mít tito lidé problémy ve tmě.

Pokud máte dobrou rovnováhu, zkuste tento experiment: postavte se na jednu nohu a soustřeďte se na jemné opravné pohyby, které děláte kotníkem a chodidlem, abyste se udrželi ve vzpřímené poloze. Lidé s normální rovnováhou mohou stát na jedné noze nekonečně dlouho.

Teď zavřete oči. Stopněte si, jak dlouho vydržíte, než budete muset položit na zem i druhou nohu, abyste nespádli.

V této situaci nemůžete udržet rovnováhu, protože nemáte zrak a adekvátní somatosenzorické signály z nohou – a jeden systém, tedy vestibulární vstup z vnitřního ucha, nestačí. (Pokud nemáte dobrý smysl pro rovnováhu, zkuste se zavřeným očima stát na obou nohou a možná i takto pocítíte rozdíl.)

Jakou úlohu bude v tomto klinickém pravidlu mít nový, čtvrtý kanál informací o rovnováze – vnitřní gravitace a detekce pohybu – to ještě uvidíme. Možná, že si mozková vestibulární centra také všimají množství a kvality informací přicházejících ze všech kanálů, a nejen toho, že je kanál aktivní. Například, když chybí vizuální informace (zavřené oči, nebo ve tmě), somatosenzorické informace navíc pocházející třeba jen z toho, že se prstem opřete o zed' nebo zábradlí, mohou stačit k tomu, abyste měli pocit stability a pohody. Stejně tak je jednodušší udržet rovnováhu na obou nohou než na jedné. Rovnováha na obou nohách je horší, když máte chodidla za sebou, jako třeba na kladině nebo, což je ještě horší, na pohybujičím se a nestabilním laně. Všechny tyto situace omezují nebo degradují somatosenzorické informace pocházející z nohou a chodidel, i když je neredukují na nulu.

Zdá se, že odchylky ve funkci rovnováhy spadají do čtyř širokých kategorií:

- 1) *První je velmi raný věk.* Malé děti padají hodně často. Jak rostou, zlepšuje se jejich rovnováha a ony dokáží dělat složitější věci, aniž by padaly. Velmi malé děti si svět mapují všemi smysly. Miminka si například zjišťují, jak daleko musí natáhnout ruku, aby na něco dosáhly, a jak to vypadá a jak to lze ohmatat. To jim poskytuje smysl pro vzdálenost, koncepci vzdálenosti spojuje s vizuálními podněty a koordinujícími napínacími receptory ruky a ramena.

Tento proces učení, kdy se části těla nacházejí v prostoru pomocí čím dál složitějších aktivit, pokračuje celé dětství. V raných stádiích jsou děti k poruchám rovnováhy náchylnější.

- 2) *Druhý původ odchylek rovnováhy jsou rozdíly v centrálním (mozkovém) zpracování signálů vztahujících se k rovnováze a pohybu.* Lidé, kteří jsou citliví na pohyb, což je asi polovina lidí trpících migrénami, ale i spousta dalších, mají problémy s tím, jak úspěšně integrovat signály z různých smyslových kanálů rovnováhy. Jejich mozek má tendenci některé kanály přeceňovat nebo podceňovat.

Například u člověka, který trpí migrenózním vertigem a tinnitem – jako například můj manžel – jsou signály z vnitřního ucha příliš hlasité. Takže je mozek musí centrálně tlumit. Musí tak pracovat s přílišnou intenzitou jednoho signálu. Nebo možná nejsou příliš hlasité, ale jsou deformované, a v takovém případě musí mozek signály z tohoto kanálu tlumit ještě více.

Když ztlumíme signály z vnitřního ucha, jsme závislejší na vizuálním nebo somatosenzorickém kanálu. Lidé, jejichž rovnováha závisí na zraku, se často bojí výšek (jako můj manžel). To proto, že když je všechno příliš daleko, dostáváme méně vizuálních informací o poloze z toho, co vidíme (jako je například menší retinální posun a menší změny paralaxy při pohybu). S touto zkušeností se pojí strach, protože nestabilita nebo nejistota o poloze v prostoru vede reflexně neurologicky ke strachu (více o tom později).

Někdo, kdo je závislý na povrchu, na druhé straně, může mít problémy, když je povrch kluzký, protože se více spoléhá na informace o poloze přicházející ze svalů a kloubů. Tyto signály jsou kluzkým povrchem deformovány.

- 3) *Třetím zdrojem variací a poruch rovnováhy je poškození vnitřního ucha nebo vrozené či vývojové deformace vnitřního ucha.* Poškození může vzniknout silným hlukem nebo výbuchem, zraněním hlavy nebo krku (včetně „menších“ poranění, jako třeba otřesu mozku nebo úrazu krční páteře), komplikací opakujících se nebo chronických infekcí středního ucha v dětství nebo působením určitých léků (jako jsou aminoglykosidová antibiotika nebo chemoterapeutikum cisplatina). Existuje také endolymfatický hydrops (EH), patologie vnitřního ucha (popsaná výše), do které patří Menierova choroba a perilymfatická fistula. Autoimunitní poruchy jako lupus (kdy protilátky napadají vlastní tkáň těla) mohou také způsobovat endolymfatický hydrops, stejně jako přirozené rozdíly v utváření kostí a kanálků vnitřního ucha, nebo mohou být tyto rozdíly kombinovány s šokem nebo jinými formami zranění.
- 4) *Čtvrtým zdrojem odchylek nebo poruch v rovnováze je vyšší věk.* Zdá se, že po 50. roce (záleží samozřejmě na člověku,) se zhoršuje funkce vnitřního ucha. To nás vede ke *kompensované* nebo *nekompenzované poruše rovnováhy*. Pokud máte poruchu rovnováhy, ale jste schopni ji kompenzovat, jste v pohodě. Dokážete rovnováhu udržet. Vaše tělo se v prostoru cítí bezpečně. Na druhé straně, pokud se objeví něco, co jste nečekali, nebo porucha v druhém kanálu, můžete být z rovnováhy rychle vyvedeni – budete se cítit nestabilní, bude se vám točit hlava nebo dostanete závrať nebo kinetózu. A to už je *nekompenzovaná porucha rovnováhy*. Vestibulární neboli rovnovážná centra v mozku, která mají dávat dohromady různé signály systému rovnováhy, mohou ignorovat nebo potlačit signály z jednoho kanálu, které nejsou v souladu s druhými, *ale už to nedokáží pro dva kanály*. Jeden fungující kanál prostě nestačí.

Lidé trpící syndromem větrných elektráren mají podle mne v prvopočátku (tedy před působením elektráren, ve svém normálním zdravotním stavu) kompenzovaný problém s rovnováhou – jeden z těch čtyř, které jsem právě popsala. *Působení větrných elektráren je vyvede z rovnováhy, jelikož mozek nemůže ignorovat matoucí signály ze dvou kanálů naráz.* Alespoň jedna sada falešných signálů teď přichází z větrných turbín. Další problém je jeden z těch popsaných výše.

Ale jak mohou z větrných elektráren přicházet falešné signály rovnováhy? Tím, že poruší některý ze čtyř smyslových kanálů rovnováhy, zmatou tento kanál tak, že bude odesílat nesouhlasné signály, které vestibulární centra v mozku nebudou schopna integrovat. Nebo tím, že naruší několik kanálů současně.

Čtyři způsoby, jak narušit čtyři rovnovážné kanály, jsou:

- 1) Narušení vnitřního ucha (vestibulárního orgánu): Nízkofrekvenční hluk nebo vibrace stimuluje otolitické orgány stimulující vestibulární (rovnovážná) centra v mozku (jak je to popsáno v první části této kapitoly) a produkující iluzi pohybu sebe sama, nestabilitu, stažení krčních svalů vlivem vestibulokokického reflexu a další příznaky. Když jsou dominantní ušní příznaky (jako třeba tlak, praskání, tinnitus, bolest nebo změny sluchu), narušení vestibulárního orgánu nejspíš hraje hlavní roli.
- 2) Vizualní narušení: U vizuálně citlivých lidí jsou systémy detekce pohybu vyvedeny z míry tím, že vidí pohybující se stíny lopatek na krajině (která má být statická) nebo mihotání slunečního světla uvnitř, když stín lopatky mine okno. Dvě osoby, obě dospělé ženy náchylné i předtím k závratím, byly citlivé na vizualní kanál. Při působení pohybujícího se stínu lopatek vrtulí dostávaly silné bolesti hlavy.
- 3) Somatosenzorické narušení. Abnormální vibrace země nebo podlahy mohou přes napínavé receptory ve svalech a kloubech nohou vysílat abnormální pohybové a polohové signály do rovnovážných center v mozku. Několik studovaných tyto vibrace cítilo, ale nevím, zda to hrálo nějakou roli v jejich celkové poruše rovnováhy. Nejsem si jistá, zda se jedná o důležitý kanál.
- 4) Narušení vnitřních gravireceptorů. To se týká nově objeveného čtvrtého kanálu detekce pohybu a polohy – *vnitřních gravireceptorů*, neboli napínavých a tlakových receptorů ve vnitřních orgánech v hrudi a břiše. Jedná se o rovnovážný kanál, o jehož existenci spousta lékařů ještě nic neví, protože na fakultě jsme se učili, že rovnováhu utvářejí jen tři smysly.

Vnitřní gravireceptory jsou založeny na napínavých a tlakových receptorech uvnitř a kolem vnitřních orgánů. Tyto receptory dodávají do mozku například informace o tom, že jste hlavou vzhůru tím, že zjistí, že se krev v těle přestěhovala z nohou do hrudníku. Dělalí to tak, že zjistí, že velké cévy v hrudníku jsou napnuty, nebo mají větší objem, nebo tak, že srovnávají tlak krve uvnitř orgánů nebo cév ve vyšších a nižších částech těla. To je asi ten důvod, proč astronauti na oběžné dráze v tom, čemu se říká „mikrogravitace“ mohou mít pocit, že jsou hlavou dolů. Cévy v nohách jsou silnější a pevnější, protože při normální gravitaci musí zvládat tendenci krve zůstat dole (v chodidlech a nohách). Když gravitace nestahuje krev do nohou, tento přirozený cévní tonus ji vytlačuje zase zpět nahoru do hrudníku. Při normální

gravitaci by k tomu došlo jen tehdy, pokud by dotyčná osoba byla hlavou dolů, takže proto mozek tuto redistribuci krve interpretuje takto.

V literatuře o rovnováze se píše o tom, že vnitřní gravireceptory hrají důležitou roli při cestovní nevolnosti a mořské nemoci tím, že se jedná o detektory pro neobvyklé pohyby nahoru a dolů v rozporu s tím, co říká zbytek rovnovážného systému. Při mořské nemoci například pomáhá vstát a dívat se na horizont. To vnáší soulad informací z očí a natahovacích receptorů v nohách s vestibulárními a vnitřními pohybovými signály. Také pomáhá pohyby nahoru a dolů, které cítíte uvnitř, tlumit nohama.

Vnitřní gravireceptory poskytují potenciální spoj mezi pocity chvění nebo pulzace v hrudi a zbytkem příznaků VVVP (vnitřní vibrační vestibulární poruchy), když informace o tlaku a roztahování hrudníku dostanete přímo do vestibulárního systému. Tyto nervové spoje jsou dokumentovány například Balabanem (viz dále). Alternativou, jak navrhuje Dr. Owen Black (otoneurolog), je, že změny tlaku v hrudníku mohou způsobovat změny v tlaku kapalin kolem mozku (což je známý fakt), které mohou zase zapříčinit nesrovnalosti tlaku (a tudíž i vestibulárních příznaků) ve vnitřním uchu u lidí s jistými potížemi vnitřního ucha.

Popis VVVP také zahrnuje to, že hrudník je receptorem pro změny tlaku vzduchu (vzpomeňte si, že jste to četli na str. xx – yy). Jakákoli forma zvuku ve vzduchu, od nízkých až po vysoké frekvence, se skládá z řetězců pulzů tlaku vzduchu. Když dýcháme, naše dýchací cesty a plíce, které zaplňují většinu hrudníku, jsou otevřené pro vzduch. Tlakové vlny zvuku mohou snadno vniknout dovnitř a rozhýbat tento pružný a pohyblivý systém jen velmi malou energií.

Větší role napínacích a tlakových receptorů uvnitř a kolem vnitřních orgánů může ve skutečnosti být fyziologickou homeostázou – detekující rychlost, velikost, tlak a plynulost tepu srdce a dechu, například, a informující mozek o stavu v každém okamžiku. Detekce tlaku v hrudníku je důležitá pro regulaci dechu, jelikož při nádechu vytváříme v hrudníku negativní tlak a při výdechu zase pozitivní tlak. Detekce vibrací může být zásadní pro sledování toku v dýchacích cestách nebo cévách. Jsme velmi citliví (a můžeme tím být velmi rozrušeni) na změny tlaku při nádechu nebo při výdechu. Myslím, že proto měla spousta dotázaných pocit, že při působení pulzací tlaku vzduchu z turbín nemůže normálně dýchat: pulzace aktivovaly stejné receptory tlaku a toku jako normální dýchání, ale ve špatnou dobu uprostřed dýchacího cyklu nebo v abnormálním rozsahu.

Ted', když jsme si pověděli, jak mohou větrné elektrárny způsobovat narušení signálů rovnováhy u citlivých osob, přejdeme k tomu, jak se dostaneme od narušené vestibulární signalizace k dalším méně pravděpodobně znějícím příznakům syndromu větrných elektráren: panickým atakám a potížím s přemýšlením a pamětí.

Za prvé: rovnovážný systém v mozku je neurologicky spojen se strachem a úzkostí.

Zpátky k rybám – k počátkům vestibulárního systému. Ryby, například kostnaté, s jednoduchým sluchovým systémem, detekují blízké pohyby ve vodě svými vestibulárními orgány. Používají tyto informace k nalézání kořisti nebo k tomu, aby se samy kořisti nestaly. Je logické, že systém s důležitou rolí při úniku před predátory bude napevno zabudován do sítě mozku zpracovávající strach a ostrahu – pro rychlý útěk. Vzpomeňte si na všechny ty historky o zvířatech, která vycítla zemětřesení, tsunami, počínající výbuch sopky, rozlomení ledovce - věci, které hučí nebo vydávají nízkofrekvenční zvuky a vibrace – dlouho předtím,

než si toho začali být vědomi lidé, a uprchla. Detekce takového signálu je také spojena s reakcí na strach – zvířata uprchnou.

Dr. Carey Balaban, zabývající se výzkumem mozku, studuje spoje mozkových buněk mezi centry v mozku řídicími úzkost, strach a rovnováhu, autonomními rovnovážnými reakcemi (například zrychlením tepu, pocení, nevolnosti, atd.) a averzivním učením (nevolnost vedoucí k vyhýbání se). Signály narušené rovnováhy vedou přímo ke strachu, úzkosti a rychlým fyzickým reakcím, autonomním (vnitřní reakce útěku nebo boje) i svalovým (rychlé vyrovnávací pohyby těla a končetin). Balaban nám ukazuje ty skutečné nervové sítě, které zprostředkovávají tato sdělení v mozku.

Ilustruje to příběhem. Představte si, že jste zastavili auto na kopci (směrem nahoru). Řekněme v San Francisku. Koutkem oka zahlédnete, že nákladňák vedle vás se pohybuje pomalu dopředu. To vám okamžitě dodá dojem, že jste začali couvat dozadu! Vyděsíte se a dupnete na brzdu. Strach pomalu zmizí s tím, jak si uvědomíte, že se ve skutečnosti vlastně vůbec nepohybujete.

Balabanova historka jen podtrhuje to, že když máte pocit, že v prostoru nejste pevně ukotveni – padáte, pohybujete se, když to vůbec nečekáte – pohltní to okamžitě veškerou vaši pozornost vzbudí poplach a strach. Pokud se pocit neočekávaného pohybu protáhne na delší dobu, jako při závratí, může se pocit strachu stát chronickým.

Studie psychiatrů a specialistů na rovnováhu ukazují, jak se propojení mezi úzkostí a problémy rovnováhy odráží klinicky i v reálném životě. Mírná forma poruchy rovnováhy se projevuje jako *nepříjemný pocit v prostoru a při pohybu*, kdy se postižený necítí dobře nebo se mu točí hlava v situacích jako například v uličkách supermarketu, při pohledu na vysoké budovy, když zavře oči ve sprše, zakloní se vsedě na židli, při jízdě v tunelech, ve výtahu nebo při čtení v autě. Tito lidé vykazují abnormality v testech rovnováhy. Většinou se jedná o centrální rovnovážný problém, což znamená, že mozek má problém spojit všechny různé signály přicházející do rovnovážného systému a rozhodnout se, které ignorovat, pokud se neshodují.

Nepříjemný pocit v prostoru a při pohybu je běžný u lidí s migrénami. To se týká také závratí, vertiga (točení hlavy při závratí) a kinetózy. Vyšetření smyslu pro rovnováhu vychází u lidí s migrénami abnormálně ve srovnání s lidmi, kteří mívají jiné typy bolestí hlavy, zejména pokud trpí migrenózní pacient navíc ještě závratěmi nebo vertigem. Problémy s rovnováhou u migrén jsou někdy ve vestibulárních orgánech vnitřního ucha a někdy v mozku.

S migrénami se často pojí i problémy s úzkostí, které mají společnou příčinu - systémy serotoninu v mozku. *Nepříjemný pocit v prostoru a při pohybu* je běžný u lidí trpících úzkostmi. Vyšetření rovnováhy ukazuje, že pacienti s úzkostmi mají vyšší vestibulární citlivost (vnitřního ucha) než lidé, kteří úzkostmi netrpí. Když se vyšetření na rovnováhu provádí u lidí s diagnózami panických atak nebo agorafobie (strach odejít z domu), vyšší počet z nich mívá abnormality vestibulárních funkcí vnitřního ucha – podle některých studií až 80%. To platí zejména o lidech, kteří mezi panickými atakami mívají epizody závratí.

Když to shrneme, *existuje spousta klinické a experimentální literatury dokazující biologické propojení mezi poruchami rovnováhy a úzkostí a mezi poruchami rovnováhy a panickými atakami*. Takže lze říci, že je klinicky prokázáno, že *narušení systému rovnováhy člověka*

může vést ke strachu, neklidu, panice a dalším fyzickým symptomům, jako například zrychlení tepu.

A teď myšlení a paměť. Aktuální výzkum dokazuje, že také myšlení a paměť závisejí na koherentních vestibulárních signálech. Pokud vám není jasné, kde je nahoře a kde dole, vždycky a doslova, nedokáže váš mozek odvodit spoustu dalších věcí, které se vztahují k poloze v prostoru. Například:

- 1) *poloha ve skutečném prostoru*, například
 - a) pamatovat si, jak se někam dostat nebo
 - b) zjistit, jak dát něco dohromady nebo

- 2) *poloha v konceptuálním prostoru*, například
 - a) vzdálenost mezi dvěma čísly nebo
 - b) umístění událostí v čase nebo
 - c) kategorizace objektů v paměti

Vědci zabývající se neurologií nedávno ukázali, že nervy z vestibulárního systému se dostávají přímou dvouneuronovou cestou do hippocampu, což je struktura mozku kritická pro paměť obecně a pro prostorové učení zejména. Lidé, kteří nemají vůbec žádný vstup z vnitřního ucha do mozku (nervy byly odstraněny před lety při odstraňování nádoru), nedokáží dělat experimentální úkoly vyžadující navigaci a prostorovou paměť a jejich hippocampi (množné číslo od hippocampus) jsou menší, než je obvyklé. (Na druhou stranu, řidiči taxíků v Londýně mají hippocampi extrémně velké, podle počtu let, které strávili ježděním a ukládáním dat svých osobních map, lokací, zkratk a jednosměrek do mozku.)

Funkční vyšetření magnetickou rezonancí (MRI) a pozitronovou emisní tomografií (PET) nyní umožňují vědcům pozorovat, které části mozku používají lidé v bdělém stavu při zpracovávání různých úkolů. Stimulace vestibulárního systému (rovnovážného systému vnitřního ucha) aktivuje spoustu oblastí v mozku, včetně těch, které se používají na mentální představy o prostoru a matematické myšlení.

Pokud je vstup z vestibulárního aparátu chybný (například, když si do jednoho ucha dáte ledovou vodu), dělají lidé více chyb v čistě mentálních prostorových úkolech, jako například když si mají detailně představit jistý objekt, nebo když si mají představit, že se točí. Tito lidé při testování klidně seděli, měli oči zavřené, jen přemýšleli, nemuseli se snažit udržet rovnováhu nebo odhadnout, kde se nacházejí v prostoru. Nicméně, když z jednoho vnitřního ucha přišly signály indikující pohyb – signály, které byly zcela v rozporu se vším ostatním, co rovnovážná centra dostávala – pamatovali si objekty méně přesně, a když si je měli představit v jiné poloze, dělali chyby.

Jinými slovy, *narušené signály z vnitřního ucha degradují prostorovou paměť a efektivitu a přesnost prostorového myšlení*. Kvalitu efektivitu a přesnosti myšlení nazýváme *koncentrací*.

Několik mozkových center, která dostávají signály z vnitřního ucha (což znamená, že se stávají aktivními při vyšetřeních magnetickou rezonancí (MRI) nebo pozitronovou emisní

tomografií (PET), když se stimulují vestibulární orgány) je umístěno v parietálních mozkových lalocích. Pokud dojde ke ztrátě pravých parietálních center při pravostranné mozkové příhodě, může to mít velmi podivné následky. Říká se tomu „hemineglect syndrom“ - neschopnost vnímat polovinu těla a polovinu prostoru, a ti, kteří jsou takto postiženi, si nejsou vědomi levé části prostoru do té míry, že si neuvědomují, že mají ochrnutou levou ruku nebo že levá část jejich těla je neoblečená. Vestibulární stimulace to však dokáže dočasně zvrátit, takže jsou si vědomi levé části těla normálnější způsobem.

Lidé s hemineglect syndromem dělají jisté typy chyb při vizuálním hledání a při úkolech spojených s vizuální pamětí, a jejich odpovědi jsou na obrazech zkrácené směrem doprava. Levá vestibulární stimulace výsledky v těchto úkolech koriguje nebo zlepšuje.

Další studie osob s hemineglect syndromem nám ukazují, jaké jiné úkoly jsou ještě „prostorové“, což znamená, že vyžadují typ prostorového myšlení, který se odehrává v těchto pravých parietálních mozkových lalocích spojených s vestibulárním systémem. Prostorové myšlení zahrnuje matematické operace jako vytváření mentálního obrazu pravítka (nižší čísla vlevo, vyšší vpravo) a představu středu mezi dvěma čísly. Patří sem také hodinové znázornění času a hláskování slov od začátku (vlevo) do konce (vpravo).

Studie geniálních myslitelů také ukazují, jak důležité je prostorové myšlení. Velcí matematikové přemýšlejí o matematice v prostorových pojmech (což je efektivní, protože skutečná nervová reprezentace čísel je prostorová) a lidé s nadprůměrnou pamětí využívají prostorově orientované strategie.

Když to shrneme, zjistíme, že *spousta věcí, které náš mozek dělá, se spoléhá na prostorové myšlení nebo prostorovou paměť*. Prostorové myšlení zase vyžaduje spořádaný vestibulární vstup: opravdu potřebujeme vědět, kde je nahoře, abychom věděli, kde se nacházejí věci ve fyzickém nebo konceptuálním prostoru. Redukce nebo poruchy vestibulárních nervových signálů vyvádějí prostorové myšlení z rovnováhy, a tak je dělají méně efektivním a přesným.

Teď si probereme specifické úkoly, s nimiž měly moje studované osoby problémy – podle toho, co mi spontánně řekli o sobě a svých dětech:

- a) „Nechápu, že něco tak jednoduchého už nedokážu!“
- b) „On (moje dítě) to uměl, ale teď mu to vůbec nejde, a když ho do toho nutím, vzteká se a zuří!“

Písmeno a číslo uvedené níže odkazuje na tabulku případových studií dané osoby.⁶ V kurzívě jsem dodala popis *prostorové kvality* každého úkolu:

A1 Vzpomenout si na to, pro co přišel, když vešel do obchodu. *Prostorová paměť pro obraz toho, co hledá.*

B2 Vzpomenout si na to, co je třeba zařídit a koupit ve městě. *Prostorová paměť pro objekty a místa, kde je třeba je získat, prostorová kalkulace nejefektivnější trasy a pořadí.*

⁶ Viz Pierpont (2009) Případové studie

C1, D1, G3 Čtení. *Převádění speciálního vstupu (slova na stránce) do jazyka a pak do konceptů a představitivosti (které jsou také prostorové). I pohyby očí jsou přímo řízeny vestibulárním aparátem.*

C2, G2 Souběžné zpracování více úkolů v kuchyni a domácnosti. *Vnitřní mapa umístění a načasování více věcí najednou, vkládání úkolů a událostí do mapy bez ztráty povědomí o tom, kde jsou, když nejsou na dohled.*

C7 Matematika – ztracené schopnosti a zapomenutá matematická fakta. *Prostorová reprezentace čísel a vztahů mezi čísly.*

E2 Pravopis, psaní. *Psaní písmen správně tak, aby slovo bylo správně napsáno, změna jazyka na vizuální reprezentaci.*

F2 Sestavování nábytku. *Schopnost převést napsané instrukce nebo nákresy do trojrozměrného mentálního obrazu toho, co má s těmi věcmi udělat.*

F2 Řídit se postupem v jednoduchém receptu. *Schopnost představit si a uspořádat kroky v mysli podle napsaných instrukcí.*

F2 Sledování zápletky televizní detektivky. *Všímání si, zapamatování a poskládání vizuálních vodítek.*

F3 Horší výsledky v národních zkouškách než v předchozích letech.. *Lidé s nadprůměrnou pamětí používají prostorové strategie, jak bylo uvedeno výše.*

H3 Čtení, pravopis, matematika. *Ty všechny obsahují důležité prostorové komponenty.*

I1 Profesionální navrhování krajiny a zahrad, práce na zahradě – ztráta koncentrace. *Plánování a aranžování věcí v prostoru, zapamatování si, kam uložil nástroj, posouzení zda to, co buduje, postupuje správně, a co je třeba udělat, plánování kroků efektivně v čase a prostoru, nezapomínání na jednotlivé kroky.*

J1 Placení účtů. *Matematika, zapamatování si zakoupených objektů a služeb, mentální výpočty budoucích potřeb.*

Každý problémový úkol vykazuje prostorové myšlení plné chyb a nedokonalostí a lidé jsou enormně frustrováni tím, že najednou nedokážou dělat normální, běžné věci, které selským rozumem vždycky zvládali. („Selský rozum“ v sobě obsahuje také významný prostorový komponent.) I děti v nižších třídách jsou náhle vykolejeny, a dospělí mají potíže se čtením, matematickými dovednostmi a při řešení problémů.

To, že hluk ruší při čtení a když se děti učí, není žádným novým objevem. Existuje o tom spousta odborné literatury. V krátkosti jde o to, že okolní hluk, například z letiště nebo silničního provozu, zpomaluje to, jak se děti učí číst. V těchto studiích bylo zkoumáno velké množství dětí, které byly rozděleny do pečlivě kontrolovaných skupin, jedna vystavena působení hluku a druhá ne, tak, že byly vybrány školní okrsky v různých místech vzhledem k poloze letiště. Děti byly vystaveny nadměrnému hluku ve škole i doma.

V jedné studii zavřelo město staré letiště a postavilo nové, a výzkumní pracovníci tak měli příležitost sledovat dovednosti ve čtení u obou skupin dětí v průběhu času. Děti bydlící v blízkosti letiště, které bylo zavřeno, vykazovaly zlepšení ve čtení. Děti bydlící v blízkosti nového letiště se po spuštění letového provozu učily číst pomaleji.

Jedna studie zkoumala děti žijící v panelácích blízko rušné dálnice. Děti z vyšších pater, kde bylo tišeji, měly lepší výsledky při čtení a lepší schopnost při hláskování.

Hluk má na schopnost číst závažnější vliv než jen jako rušivý element a je spojen s problémy zpracováním jazyka obecně – například diferencování hlásek – v rušném prostředí.

Bylo prokázáno, že hluk má vliv i na myšlení dospělých, a to i v jiných prostředích a s hladinou hluku mnohem nižší, než je taková, která může sluch opravdu poškodit. V jedné studii pracovali dělníci z průmyslu na psychologických testech při působení širokospektrálního hluku 50 dBA (bílý šum nebo hluk stroje) bez nízkofrekvenčních komponent i spolu s nimi. Hluk s nízkofrekvenčními komponenty narušoval výkonnost při testu víc než hluk bez nízkých frekvencí, zejména u lidí, kteří se sami považovali za citlivé na nízkofrekvenční hluk. Ani jeden typ hluku nebyl považován za protivnější, a testované osoby si na něj nezvykly ani na něj nebyly citlivé.

Spousta studií hluku prostředí zkoumala účinky nočního hluku města na spánek, hladinu stresových hormonů (adrenalinu a kortizolu), krevní tlak a kardiovaskulární rizikové faktory. Existují významné pozitivní asociace mezi hlukem a každým z těchto faktorů: působení hluku zvyšuje vylučování stresových hormonů, krevní tlak a obecné riziko kardiovaskulárního onemocnění. Vysoké hladiny stresových hormonů zvyšují krevní cukr a tlak, což jsou dva rizikové faktory pro kardiovaskulární onemocnění.

Hluk v noci může významně narušovat spánek, i když si člověk nepamatuje, že se budil. Jelikož se třídění a každodenní ukládání vzpomínek děje ve spánku (zejména ve fázi REM, rychlých pohybů očí), narušení spánku hlukem – i bez vědomého probuzení – zhoršuje paměť a učení. Paměť a učení se také zhoršují vlivem dlouhodobě zvýšených hladin kortizolu u chronicky stresovaných lidí, pravděpodobně snížením míry přežití nových hippocampálních paměťových buněk.

U dětí vyvolává působení nočního hluku s nízkými frekvencemi (dunivý/vibrující hluk z nákladních aut projíždějících blízko u vnějších zdí jejich domu) vyšší produkci stresových hormonů v časných nočních hodinách než při působení hluku z provozu bez nákladních aut.

Co je zajímavé, je, že hladiny hluku, které narušují spánek, jsou docela nízké. Nárazy hluku o 32 dBA způsobí, že se lidé ve spánku pohnou, tedy zlehka probudí. Nárazy hluku o 35 dBA už způsobují probuzení, které lze vidět při studiu mozkových vln (EEG). K vědomému probuzení dochází při hladinách hluku 42 dBA. Proto doporučuje Světová zdravotnická organizace (WHO) jako přijatelnou hranici vnitřního nočního hluku 30 dBA.

V této zprávě se nezabývám hlukem – i když je to něco, co je třeba udělat, ale vyžaduje to prostředky, které já nemám – ale zjistila jsem, že publikované popisy zážitků lidí v dokumentovaných výzkumech nízkofrekvenčního hluku jsou velmi podobné tomu, co popisovali mí respondenti.

Dr. Birgitta Berglund (vedoucí studií environmentálního hluku a hlavní redaktorka *směrnice pro hluk* Světové zdravotnické organizace pro rok 1999) popisuje, proč si myslí, že spousta negativních účinků hluku obecně je způsobena nízkofrekvenčními komponenty. Všimá si, jak nízkofrekvenční hluk cestuje dál než hluk s vyššími frekvencemi a přitom neztrácí na síle, proniká zdmi a ochranami sluchu, vibruje objekty, rozvibrovává a rezonuje v lidském těle a je spojen s kinetózou, i když vibrace chybí. Nízkofrekvenční hluk ztěžuje rozpoznávání zvuků při vyšších frekvencích, například řeči. Hluk s nízkofrekvenčními komponenty je vnímán jako hlasitější a obtížnější než hluk při stejné úrovni dBA bez nízkých frekvencí.

Je důležité zapamatovat si, že slovo „obtěžovat“ se v průzkumech hluku používá pro spoustu negativních reakcí – některé z nich velmi vážné. „Kromě toho, že je to obtěžuje“, píše se ve zprávě WHO, „pocitují lidé vystavení působení hluku ... hněv, zklamání, nespokojenost, odcizení, beznaděj, depresi, úzkost, roztržitost, podrážděnost nebo vyčerpání.“

Ve zprávě pro klinické lékaře cituji také několik jiných menších studií situací, kdy byli lidé vystaveni dokumentovanému nízkofrekvenčnímu hluku.⁷ Například příznaky pocíťované v testovacích zařízeních NASA v 60. letech zdravými mladými muži při působení nízkofrekvenčního zvuku s vysokou amplitudou po pouhé 2 – 3 minuty obsahovaly únavu, sníženou schopnost při vykonávání úkolů, lechtání v uchu, vibrace v hrudníku a pocit plnosti v hrdle – všechny příznaky, které jsem zaznamenala i u účastníků své studie.

I případová studie z Německa z roku 1966 může dost dobře být syndromem větrných elektráren, jelikož zdroj nízkofrekvenčního hluku (ve skutečnosti to byl infrazvuk pod 10 Hz) nebyl nikdy identifikován. Jedná se o velmi zajímavý příběh. Pocíťované příznaky a intenzita hluku s frekvencí pod 10 Hz se měnily s větrem a počasím a vše bylo horší v zimě. Příznaky byly následující:

- a) poruchy spánku
- b) bolesti hlavy
- c) tlak v uších
- d) celkově se necítili dobře
- e) zhoršené schopnosti/efektivita při děláni různých věcí
- f) příznaky v hrudníku popisované jako pocit krátkého dechu a pocit lechtání nebo pohybu

K příznakům docházelo, když byla hladina zvukového tlaku při 1 Hz 65 dB, což je dost pod prahem slyšitelnosti oněch lidí (práh jejich slyšitelnosti byl měřen ve zvukové laboratoři). Všechny frekvence zodpovědné za příznaky, které byly nižší než 10 Hz, měly hladinu zvukového tlaku pod 80 dB.

Víme, že hladiny hluku v blízkosti větrných elektráren spadají do tohoto rozpětí, protože to bylo před několika lety změřeno jedním holandským vědcem a vychází to i z dalších měření provedených jedním americkým inženýrem zabývajícím se ochranou proti hluku.

Německý případ z roku 1966 a další série případů, také zkoumané německými vědci zabývajícím se hlukem (viz Zpráva pro klinické lékaře, str. 106 – 8), zdůrazňují to, *jak se příznaky a míra obtěžování zvyšovaly časem poté, co se přestěhovali do domu nebo bytu*

⁷ Pierpoint (2009)

s nízkofrekvenčním hlukem.⁸ Nezvykli si na to. Ve skutečnosti se stal opak: v průběhu času došlo k přecitlivění. Zprvu to nebylo tak hrozné, ale časem to bylo stále horší.

Mí respondenti říkali to stejné, když srovnávali hluk z větrných turbín s jinými typy hluku, třeba z dopravy, na který si snadno zvykli. Spousta z nich říkala, že hluk z větrných elektráren se lidem, kteří s ním nemusí žít,⁹ nezdá tak hlasitý, ale někteří vyprávěli, že jejich návštěvy z něj byly zničené už jen po jedné noci. Když se odstěhovali pryč od vlivu větrných elektráren, všechny rodiny se nastěhovaly do měst nebo vesnic s větším hlukem ze silničního provozu, ale bez rizika toho, že v blízkosti bude vybudována nějaká větrná elektrárna.

Takže řeči typu „na hluk z větrných elektráren si zvyknete“ jsou v rozporu s tím, co říkají sami lidé, kteří se s tím snaží žít, i klinické důkazy.

Obě německé studie se zaměřovaly na schopnosti nízkofrekvenčního zvuku s dlouhou vlnovou délkou pronikat přes zdi a pak se odrážet nebo rezonovat uvnitř místnosti. Autoři případových studií měřili rozdíly v intenzitě nízkofrekvenčních zvuků v blízkosti zdí a dále od zdí a zjistili místa výskytu vyšší intenzity dále od zdí, jako by se jednalo o vystupující vlnu v proudu.

V mé studii pan a paní G (G1 a G2) označili jedno místo v pokoji, kde dostávali příznaky - u paní G to byl pocit vnitřních vibrací a u jejího manžela to byla počínající nevolnost. Když se dotkli rukama zdi nebo nábytku, necítili vibrace žádné. Myslím, že se jednalo o jedno z těch míst, kde se vlny nízkofrekvenčního zvuku (tlaku vzduchu) tak překrývaly, že se odrážely od zdi místnosti a vytvořily si stálé místo, kde vznikla vystupující vlna zvýšené intenzity.

Švédští výzkumníci ověřili v průzkumu stovek domácností, že množství hluku, které způsobuje vážné podráždění, je u větrných elektráren mnohem nižší než u hluku ze silniční

⁸ Pierpoint (2009)

⁹ Zajímavý případ se 26. ledna 2008 dostal před Evropský soud lidských práv v případě Larse a Astrid Fagerskioldových ze Švédska (číslo žádosti: 00037664/04). Žalující strana citovala Článek 8 Dohody a Článek 1 Protokolu č. 1 Dohody. Následující pasáže jsou převzaty ze zápisu soudního jednání.

„Podle žadatelů vydávaly větrné elektrárny konstantní pulzující zvuk a občas i světelné efekty, které je velmi obtěžovaly a rušily. Z těchto důvodů a protože podle jejich názoru byla nová větrná elektrárna postavena příliš blízko jejich pozemku, aniž by se jich na to někdo předem ptal, stěžovali si písemně na místním úřadě“ (kurzíva byla dodána ke zdůraznění).

„Stěžovatelé se obrátili na místní správní soud (lansrätten) oblasti Ostergötland a trvali na své stížnosti. Zejména zdůrazňovali, že větrná elektrárna byla zdrojem vážných obtíží a že referát životního prostředí provedl špatné posouzení celé záležitosti a dopustil se několika formálních chyb při posuzování případu. Kromě toho uvedli, že obecní správa odmítla provést nezávislé posouzení hluku i přes požadavky několika zúčastněných stran“ (kurzíva byla dodána ke zdůraznění).

„14. dubna 1999 po návštěvě na pozemku stěžovatelů oblastní administrativní komise stížnost zamítla.... Při návštěvě pozemku stěžovatelů zjistili, že větrná elektrárna produkovala jisté zvukové efekty, které by mohly být považovány za obtěžující, ale které nebyly tak vážné, aby ospravedlnily rozmontování elektrárny. V tomto ohledu zaznamenali, že změřená hladina hluku nedosahovala maximální doporučenou hladinu 40 dB“ (kurzíva byla dodána ke zdůraznění).

„14. července 2000 po návštěvě na pozemku a ústním slyšení stěžovatelů oblastní soud stížnost zamítl. Zjistil, že rozhodnutí referátu životního prostředí bylo zákonné a že ačkoli některé zvukové efekty z větrné elektrárny mohly být slyšet na pozemku stěžovatelů, toto rušení bylo snesitelné“ (kurzíva dodána ke zdůraznění).

Soud stížnost zamítl.

dopravy, letadel nebo vlaků (viz str. 112-13 ve zprávě pro klinické lékaře).¹⁰ „Množství hluku“ bylo určeno modelově nebo vypočítáno (spíše než změřeno) podle vzdálenosti z větrných elektráren a energie z elektráren. Hluk byl stanoven modelově v dBA (což nebere v úvahu nízkofrekvenční komponenty, i když jsou přítomny) a zprůměrován v čase.

Výsledky ukázaly, že 15 % lidí vážně obtěžoval hluk o 38 dBA z větrných elektráren, zatímco u letadel to bylo 57 dBA, u silniční dopravy 63 dBA a u vlaků 70 dBA. Pokud hluk z větrných elektráren dosáhl 41 dBA, došlo k vážným problémům u 35 % osob. 16 % osob si stěžovalo na poruchy spánku při 35 dBA hluku z venkovních větrných elektráren.

Když tito výzkumníci hovořili s některými lidmi, které zkoumali, aby získali podrobnější informace, setkali se se stejnými problémy jako já ve své studii, včetně lidí, kteří se kvůli hluku odstěhovali ze svých domovů, nebo si je přestavěli ve snaze hluk vytěsnit. Někteří mluvili o pocitu invaze nebo porušení soukromí vlivem hluku z větrných elektráren, a byli citliví na pohyb lopatek stejně jako na zvuk, nebo popisovali ztrátu schopnosti doma odpočívat a cítit se v pohodě.

Z toho lze docela rozumně vyvodit, že u větrných elektráren, na rozdíl od jiných zdrojů hluku, jsou *limity povolující 45 – 55 dBA vně domu nevhodné*. Hluk z větrných elektráren je odlišný a problematický (možná kvůli tomu, že měření dBA neberou v úvahu nízké frekvence), takže zde nelze uplatňovat stejné limity.

V roce 2007 se Pedersen spolu s van den Bergem, holandským fyzikem, účastnil jiné studie problémů kolem větrných elektráren, tentokrát v Holandsku. Při srovnávání (modelovaného) hluku z větrných elektráren a jiných druhů hluku došli k podobným výsledkům týkajícím se podrážděnosti. Ve výsledcích holandského průzkumu byl však do srovnání nenápadně vnesen nový prvek. Vlastníci větrných elektráren bydleli nejbliže, *ekonomicky z nich těžili a mohli si je také, když měli sami nebo jejich sousedé problémy s hlukem, vypnout* – což je zásadní rozdíl od jiných zemí. Pokud by se i v Kanadě, USA, Británii, Irsku nebo Itálii daly elektrárny v případě, že lidé kolem jsou z jejich hluku nemocní, vypnout, nepsala bych tuto zprávu.

Van den Berg a Pedersen také tvrdí, že studovali zdraví v souvislosti s hlukem z větrných elektráren – ale tento jejich pokus byl tak neodborný, že ho lze považovat za bezcenný. Důkaz vyplývá už jen z jejich prezentovaných výsledků. Jejich dotazníky, které rozesílali, obsahovaly pouze dvě otázky na zdraví. (Otázky týkající se spánku byly zvlášť.) Jedna se týkala chronických nemocí v minulosti i přítomnosti, vše v jednom. Odpovědi jsou zkreslené – z čehož vyplývá, že se v průzkumu (buď kvůli tomu, jakým způsobem byli lidé vybráni, nebo kvůli tomu, jakým způsobem byly kladeny otázky) nepodařilo získat přesný obrázek počtu lidí s chronickými nemocemi ve studované populaci. To víme, protože u alespoň dvou chronických obtíží, na které se výzkum zaměřoval, migrény a tinnitu, byl počet mnohem nižší než je reálný výskyt v normální populaci známý z mnoha dobře strukturovaných studií.

Přesto autoři postupují dále a používají svoje data, jako by byla platná, k testování hypotézy, která je stejně špatně postavená – že účinky na zdraví, pokud jsou přítomné, by se projevíly jako chroničtější onemocnění (jakékoli chronické onemocnění pod sluncem) blíže k turbínám než pouhé 2,1 km. Předpokládají, že to dokáží nebo vyvrátí malou sadou vágních výsledků průzkumu, který nedokázal zachytit ani 20 % výskyt migrén přítomných v populaci. Jako klinický lékař (věřím, že van den Berg ani Pederson nejsou kliničtí lékaři) mohu kategoricky

¹⁰ Pierpoint (2009)

řící, že studie, které jsou schopny prokázat vliv hluku na chronická onemocnění musí mít obrovská vstupní data a studují velký vzorek populace a informace o chronických onemocněních (což jsou při studiu hluku a zdraví vždycky kardiovaskulární onemocnění nebo produkce stresových hormonů) mají pečlivě definované subjekty i řídicí mechanismy. Tento problém prostě nejde řešit s daty, která měli van den Berg a Pedersen k dispozici. Jejich hypotéza a jejich metoda sběru dat prostě nejdou dohromady. Klinicky řečeno, jejich studie nemá žádnou hodnotu.

Teď to řeknu důrazně. *Nemůžete začít s nepravděpodobnou hypotézou nebo pochybnými daty a získat výsledek, který něco znamená.* Van den Berg a Pederson to v oblasti zdraví nepochopili. Zpracovávají spoustu čísel, ale nejsou realističtí co se týče omezení jejich dat týkajících se zdraví a toho, jak to omezuje závěry, které mohou vyvodit.

Druhá otázka týkající se zdraví, seznam možných „aktuálních příznaků“, je podivnou směsicí fyzických a psychologických symptomů a několika starých známých „pocitů“. Jejich otázka neposkytla v podstatě žádné užitečné informace. Zmiňují ji ve své analýze pouze jednou, aby poznamenali, že ti, kteří ekonomicky neprofitují, ohlásili více zdravotních symptomů, než ti, kteří profitují, a že tento rozdíl by mohl být způsoben systematickým rozdílem věku mezi těmi, kteří profitují, a těmi, kteří neprofitují (ti byli starší).

I přesto, že v této studii bylo zdraví nedostatečně zkoumáno, vyvozují van den Berg a Pederson závěry, které se běžně citují jako důkazy proti vlivu větrných elektráren na zdraví. Podívejte se na tento závěr z jejich shrnutí: „Neexistuje žádná indikace toho, že by hluk z větrných elektráren měl nějaký účinek na zdraví respondentů, kromě toho, že narušoval spánek.“ (str. ii) Ačkoli autoři považují přerušování spánku za něco nedůležitého, pro zdraví to může mít obrovský význam. Kromě problému se spánkem v podstatě neuznávají, že jejich studie neměla dostatečný záběr, aby odhalila jiné účinky na zdraví.

Kdybychom to shrnuli, mohli van den Berg a Pedersen lépe popsat (omezené) výsledky své studie týkající se zdraví, kdyby napsali že „narušení nebo přerušování spánku, které má důležitý vliv na zdraví, souviselo s hladinou hluku z turbín. Bohužel průzkum nemohl dostatečně prozkoumat další zdravotní otázky, protože při sběru dat došlo ke zkreslení. Důležitým poznatkem je možnost zkreslených odpovědí od respondentů ekonomicky profitujících z turbín, ale je také možné, že majitelé turbín je v kritických okamžicích vypínají, a tak se vyhnou podráždění i narušení spánku“.

Doporučení

Georg Kamperman a Rick James, dva nezávislí inženýři zabývající se ochranou proti hluku s desítkami let zkušeností s průmyslovým hlukem ve městech, doporučují standard hluku založený na co nejnižším okolním hluku při použití měření s váhovým filtrem C i A tak, aby bylo možno kontrolovat nízkofrekvenční komponenty. Jejich specifická doporučení pro to, jak by se měla provádět měření hluku a jak by se pak měla promítnout do místních vyhlášek, byla představena na výroční konferenci americké instituce ochrany proti hluku Institute of Noise Control Engineering v USA v roce 2008 a jsou k nahlédnutí na webových stránkách syndromu větrných elektráren www.windturbinesyndrome.com/?p=925. Důležitým závěrem metody Kampermana a Jamese je, že s tím, jak se turbíny zvětšují, bude třeba zvětšovat i jejich vzdálenosti.

Jednoduchá odpověď je: *větrné elektrárny by měly být ve vzdálenosti alespoň 2 km v rovinatém terénu a 3,2 km v horách. Toto jsou minimální vzdálenosti. Metoda Kampermana a Jamese pravděpodobně doporučí ještě větší vzdálenost, zejména v zemědělských oblastech, které jsou samy o sobě velmi tiché.* Za druhé, všechny předpisy týkající se větrných elektráren by měly zaručovat zodpovědnost developerů za to, že vykoupí domy kterékoli rodiny, jejichž život bude zničen turbínami, za plnou cenu (cenu před postavením větrných elektráren) proto, aby dodržovali realistická pravidla ochraňující zdraví a zabránili tak extrémním ekonomickým ztrátám při odstěhování.

Tabulka 1: Popis příznaků vnitřní vibrační vestibulární poruchy VVVP

(Poznámka: Písmena a číslice v tabulce se vztahují k tabulce historie případu dané osoby v Pierpont 2009)

Vnitřní třes, vibrace nebo pulzace. Jedenáct dospělých popsalo tyto nepříjemné, neznámé a těžko vysvětlitelné pocity:

- J1 (49 let), lékař, popsal „vnitřní třes“ jakou součást „pocitu chvění“, který mívá, když se turbíny točí rychle.
- I2 (52 let) říkala, že hluk v domě je „hluboký, pulzující, téměř vibrace“ a špunty do uší to neodstraní. Uvnitř hrudníku mívá pocity jako by tam byly „jehly a špendlíky“ a v noci se jí hrudník při hluku svírá. „Ovlivňuje to celé tělo – je to pocit, který mívám když jsem rozrušená nebo neklidná. A z toho mívám i tlak nebo zvonění v uších.“ „Pocit, jako že mi někdo narušil nejen zdraví a prostor, ale i tělo.“
- H2 (57 let) popisuje pulzace, které brání spánku, pocházející z toho „nepřirozeného“ hluku z turbín.
- G1 (35 let) říká, že se cítí dezorientovaně a „velmi divně“ v jistých částech domu, kde „cítí dunění“. Pokud z těchto míst rychle neodešel, pocit se změnil na nevolnost. Popisoval hluk jako někdy velmi „invazivní“. Hluk vlaku má jinou kvalitu a není invazivní.“
- G2(32 let) se cítila dezorientovaně, „omámeně“, točila se jí hlava a bylo jí nevolno na zahradě a v jistých částech domu, kde cítila vibrace. Měla pocit, že jí tělo vibruje „uvnitř“, ale když položila ruku na zdi, okna nebo věci, nezdálo se jí, že by vibrovaly.
- F2 (51 let) popisovala fyzický pocit hluku „jako rockový koncert“, říkala, „z toho dunění je člověku špatně.“
- E2 (56 let) Při ležení na zádech cítila „tikání“ nebo „pulzaci“ v hrudníku v rytmu slyšitelného svištění lopatek turbín. Interpretovala to jako „srdce zesynchronizované s rytmem lopatek“, ale neexistuje důkaz (třeba puls ze zápěstí ve stejnou dobu), který by určil, zda to je pravda nebo zda detekovala nějaký jiný typ pulzace. Paní E se dokázala zbavit těchto pocitů, když vstala a chodila, ale když si lehla, vrátily se.
- D1 (64 let) cítila pulzace, když si lehla do postele. Kromě toho, „když jsou turbíny v jisté poloze (přímo proti mně), jsem dost nervózní, jako by mi tělem procházely záchvěvy je to spíš jako vibrace zvnějšku ... celé tělo to cítí, je to, jako by mnou něco vibrovalo, jako když sedíte na vibrující židli, ale tělo se nehýbe.“ To se stává ve dne i v noci, ale nikdy, když jsou turbíny otočeny „na stranu.“
- C1 (45 let) cítil pulzace v hrudníku, které ho nutily zadržovat dech, bránit se tomu pocitu v hrudníku a nedýchat „přirozeně“. Pulzace v hrudníku ho rušily ze spánku a při čtení. Popisoval také pocit „energie, která mnou proniká ... jako když vás zaživa vaří v mikrovlnce.“
- B2 (53 let) popisovala, že se jí čas od času „nedostává dechu, jako kdyby se při usínání dech snažil něco dohnat.“
- B1 (55 let) zažil dvakrát, když ležel, pocit, jako by ho něco tížilo na hrudníku, ale když vstal, přešlo to. Kromě toho měl pocit že hluk invazivně proniká do hlavy a uší: „Ten hluk prostě nejde pryč z hlavy – vlez tam a je tam, je to hrozné.“

S vnitřními vibracemi nebo pulzacemi jsou spojeny *rozčilení, úzkost, neklid, podrážděnost, nevolnost, tachykardie a poruchy spánku.*

- J1 (49 let) - jeho pocity neklidu obsahují i pocit „opravdové úzkosti, podrážděnosti a nespolečenskosti“. I při rodinných aktivitách nebo pobytu venku se občas sebral a odešel do svého dobře izolovaného domu. Když se lopatky turbín točí rychle a on uslyší jistý typ hluku a vibrací, když se vrátí domů z práce, je mu najednou divně a ztratí chuť k jídlu. Budí se ze spánku s pocity „neklidu“ a tachykardie a musí si jít lehnout do postele ve sklepě na brambory (jediné místo na jeho pozemku, kde není slyšet ani cítit turbíny), aby byl schopen zase usnout. Když má tento stav „neklidu“, často se zhluboka nadechuje nebo vzdychá.
- I2 (52 let) popisuje záchvaty „nevolnosti a podivných pocitů“ se ztrátou chuti k jídlu, „třes v pažích, nohou a v prstech“, „silné mentální a fyzické vzrušení“ a časté neočekávané záchvaty pláče. V noci, když bylo hodně hlučno, se budila po čtyřech hodinách spánku s pláčem. „Když se vzbudím, mám v hrudníku pocit tlaku a sevření, propadnu panice a strachu.“ Je to „hrozný pocit probuzení, jako že tam něco je a já nevím, co.“ Jednou se vzbudila s pocitem, že se zachvěla země (což se nestalo) a dvakrát se vzbudila s tachykardií, „pocitem, že srdce bije strašně rychle a hlasitě, takže jsem cítila jak pumpuje krev.“ Pocity paniky jí nedovolily znovu usnout.
- H2 (57 let) se budí 5 až 6krát za noc s pocitem strachu a nutkání jít zkontrolovat dům. Popisuje to jako „probuzení s rozčilením, náhlé probuzení, jako kdyby někdo rozbil okno, aby se dostal do domu. Vím, co to je, ale musím to jít zkontrolovat – jít a otevřít venkovní dveře – je to hrozné.“ Špatně se jí znovu usíná a popisuje, že je podrážděná a našťvaná a na zbytek rodiny víc křičí.
- G1 (35 let) popisoval hluk zvenčí a hluk, který ho v noci budí, jako „stresující“.
- G2 (32 let) byla při působení podrážděná, našťvaná a dělala si starosti o budoucnost a o děti. V noci se budila, protože se budily děti se strachem a ona je musela uklidňovat, o svých pocitech strachu se nezmiňovala.
- F2 (51 let) popisovala, že je „pořád nějaká nesvá“. V noci se budila s děsem a bušícím srdcem a nutkáním jít zkontrolovat dům. Ten poplašný pocit jí bránil znovu usnout.
- E2 (56 let) neměla úzkosti nebo strach, ale opakovaně se v noci budila a nemohla znovu usnout, když byly turbíny natočeny směrem k jejich domu.
- D1 (64 let) popisoval, jak se musí „zklidnit“ z toho „neklidného třesu“. „Když jsem venku, jdu dovnitř, sednu si do křesla a snažím se zklidnit. Po takovém zážitku jsem pak dost unavený.“ Zhoršila se nálada, narostl hněv, frustrace a agresivita. Občas ten „neklidný třes“ doprovází i tachykardie: „Srdce se mi rozbuší jako o závod a celým tělem mi prochází třes.“ Když dojde k tachykardii a třesu, má pan D problémy s dechem nebo hyperventilací a vědomě zpomaluje dýchání, aby se uklidnil.
- C1 (45 let) nebyl schopen odpočívat, relaxovat nebo regenerovat doma, kde bylo jeho tělo pořád ve „stavu obrany“. Aby si odpočinul, musel jet na projížďku autem.
- B2 (53 let) byla „rozčilená a nepokojná“, když se příznaky zhoršily, musela nechat práce a odejít z domu, aby se uklidnila.
- B1 (55 let) popisuje stres, „mnohem horší, než se dalo snést, úplně mě to ničilo, ten hluk a pořád dokola“. Dostal anxiolytika a aby unikl příznakům, trávil více času u pobřeží ve své loďce.

Vnitřní třes, vibrace nebo pulzace a s tím spojený komplex podráždění, úzkosti, neklidu, rozčilení, tachykardie, nevolnosti a poruch spánku vytvářejí to, čemu říkám *vnitřní vibrační vestibulární porucha (VVVP)*.

Tabulka 2: Popis příznaků týkajících se koncentrace a paměti

Problémy s myšlením nebo pamětí jsou často velmi nápadné ve srovnání s profesí dotyčného nebo tím, jak pracuje normálně:

- A1 (32 let), profesionální rybář s vlastní lodí, který měl problémy s pamětí na jména a obličeje už před působením, nebyl teď schopen vzpomenout si, co má koupit, když dorazil do obchodu, pokud si to nenapsal.
- B2 (53 let), hospodyně, byla zmatená, když šla do města něco vyřizovat, pokud si nenapsala, co má dělat, a musela se pak vracet domů pro seznam. 6 týdnů po odstěhování říkala, že se to zlepšilo, tři věci už dokázala vyřídit i bez seznamu.
- C1 (45 let) musel odkládat knížku, protože se nedokázal soustředit, když cítil pulzace.
- C2 (42 let), velmi pořádná matka šesti dětí, která „na narozeninové večírky měla všechno připraveno měsíc dopředu“, začala najednou být chaotická a nedokázala sledovat více věcí najednou, například když vařila, opakovaně jí utíkala voda z hrnců na plotně. Říkala: „Myslela jsem si, že už jsem se napůl zbláznila“.
- D1 (64 let) hendikepovaný inženýr v důchodu zaznamenal progresivní zpomalení vybavování vzpomínek z paměti a měl větší problémy si vybavit, co četl.
- E2 (56), učitelka v důchodu, aktivní v obecních záležitostech, měla najednou potíže s pravopisem, psaním e-mailů, nebo udržení tématu při telefonním hovoru, když byly lopatky turbín natočeny směrem k domu, ale dokázala tyto věci dělat, pokud byly lopatky natočeny na druhou stranu.
- F2 (51 let), zdravotní sestra, specialista na dětský vývoj, porodní asistentka a ošetrovatelka, zjistila, že není schopna vařit podle receptů, sledovat televizní seriály nebo instrukce k sestavení nábytku.
- G2 (32 let), velmi pořádná matka čtyř dětí, začala zapomínat, musela si všechno psát, nedokázala se soustředit a uvést věci do pořádku. Zapomněla, že je její dítě objednáno na vyšetření sluchu. Při depresích, které měla, když jí bylo 18, neměla problémy s pamětí ani soustředěním a popisovala svoje zážitky jako „tentokrát úplně jiné“.
- I1 (59 let), profesionální zahradník, se nedokázal soustředit na práci na zahradě a stavební činnosti, když byly turbíny hlučné, a říkal, že „po půl hodině člověk musí zmizet, utéct, zavřít za sebou dveře.“
- J1 (49 let), lékař, si všiml problémů se soustředěním, když si sedl k účtům v malé pracovně doma s oknem směřujícím k turbínám.

Zhoršení školních výsledků ve srovnání s obdobím před působením elektráren nebo znatelné zlepšení školních výsledků po odstěhování z dosahu elektráren se týkalo 7 z 10 studovaných dětí a teenagerů navštěvujících školu, ve věku 5 – 17. Například:

- F3 (17 let), pilná studentka, si větrných elektráren nijak nevšímal a myslela si, že to rodiče přehánějí, když pak najednou – k překvapení její školy, rodiny i jí samotné - byly její výsledky v národních zkouškách horší než v předchozím roce. Pak začala chodit spát spolu s rodiči do jiného domu.
- C7 (9 let), jehož výsledky ve škole byly uspokojivé a nepotřeboval žádnou zvláštní pomoc, neudělal testy, najednou mu nešla matematika a zapomněl, co se v matematice naučil. Při psaní domácích úloh nedokázal soustředit myšlenky a ztrácel se, když narazil na problém.
- G3 (6 let) popisován jako velmi soustředěné a cílevědomé dítě a výborný čtenář před působením, po spuštění větrných elektráren nechtěl vůbec číst. Dva měsíce po

odstěhování, ve věku 7 let, si sednul a klidně si celou hodinu četl, a to na svůj věk „docela tlustou knížku“.

- Jeho sestra, G4 (5 let), se před působením nedokázala po delší dobu soustředit. Protože trochu nedoslýchala kvůli chronickým oboustranným vážným zánětům středního ucha, bralo se to jako důvod, proč se jí ve škole moc nedaří a proč mívá doma takové problémy při psaní úloh – to při působení větrných elektráren. Za dva měsíce po odstěhování, i když se jí uši nezlepšily (byla na čekací listině na trubičku vyrovnávající tlak), byla mnohem trpělivější a nad domácími úkoly dokázala sedět déle. Matka poznamenala, že se ve škole „neuvěřitelně zlepšila“.
- H3 (8 let) měl před působením elektráren výbornou paměť a výborné výsledky ve čtení, psaní a matematice. Při působení protestoval, když měl dělat domácí úkoly, vztekal se a učitelka mu řekla, že se nesoustředí a má chodit dřív spát.

Tabulka 3: Rychlost zotavení z potíží s koncentrací a pamětí

Problémy s koncentrací a pamětí se zlepšily v jiném časovém rozpětí než problémy se spánkem spojené s větrnými elektrárnami. Poruchy spánku přestaly ihned, až na dva případy, kdy byly doprovázeny přetrvávajícími depresemi. Problémy s koncentrací a pamětí se zlepšovaly pomaleji, i bez depresí.

- A1 (32 let) ohodnotil svou paměť před působením na 85 %, 2 % při působení a 10 % šest týdnů po odstěhování.
- B1 a B2 (55 a 53 let) říkali, že se jim paměť částečně zlepšila po šesti týdnech po odstěhování.
- C1 (nyní 74 let) s přetrvávajícími depresemi a průběžným působením při údržbě domu poznamenal 25 měsíců po odstěhování, jak špatná byla jeho paměť.
- C2 (nyní 44 let) cítila, že se jí zlepšila paměť a koncentrace po 18 měsících po odstěhování, i přes přetrvávající stres z těsného bydlení. Její syn (nyní 11 let) se ve škole ale moc nezlepšil.
- E2 (52 let) se zotavila okamžitě. Ta mívala problémy, jen když byly vrtule natočeny jistým směrem.
- F1 a F2 (42 a 51 let) se odstěhovali, ale stále ještě pracovali ve svém domě a na farmě v blízkosti elektráren. Tři měsíce poté, co se odstěhovali, měli pocit, že se jim soustředění zlepšilo, ale ještě ne na původní úroveň. Paní F s přetrvávajícími depresemi nezaznamenala žádné zlepšení paměti.
- G2 (32 let) ohodnotila svou paměť původně jako 10/10, 2/10 při působení a 5/10 dva měsíce po odstěhování, když už se téměř zbavila i depresí. Její 5letý syn a 6letá dvojčata vykazovali dva měsíce po odstěhování značné zlepšení v soustředění.

Jen tři osoby trpěly depresemi při nebo po působení. G2 (32 let) začala být depresivní v době prvního rozhovoru (při působení). Všimla si rozdílu v kognitivních funkcích mezi aktuálními zážitky a předchozím depresivním obdobím, když jí bylo 18, kdy neměla žádné problémy s pamětí nebo koncentrací. U ostatních dvou lidí C1 (45 let) a F1 (42 let), se objevila deprese poté, co museli opustit domov, což bylo spojeno s přetrvávajícími problémy s pamětí. Oba byli také průběžně vystaveni působení větrníků.

Zprávy hodnotitelů ke zprávě Dr. Pierpont 2009, 2. kapitola Zpráva pro klinické lékaře.

Zpráva Dr. Pierpont zasluhuje publikování. Ačkoli počty zkoumaných osob nejsou vysoké, pečlivá dokumentace závažných fyzických, neurologických a emočních problémů vyprovokovaných životem v blízkosti větrných elektráren si vyžaduje pozornost lékařů, kteří si jich nebyli, stejně jako já, až dosud vědomi.

Díky velmi dobře navrženému dotazníku a rozhovorům byla autorka schopna získat data demonstrující souvislost příznaků vzniklých vlivem větrných elektráren, zlepšení nebo vymizení příznaků poté, co se zkoumané osoby odstěhovaly, a znovuobjevení stejných příznaků, když se zase vrátili do svých domovů v blízkosti elektráren.

Vzhledem k tlaku na naše vlády, aby vyráběly více „zelené“ energie a eliminovaly uhelné elektrárny, by měla agentura na ochranu životního prostředí Spojených států spolu s Dr. Pierpont a využitím této zprávy rozšířit výzkum a sestavit nová pravidla týkající se výstavby větrných „farem“ a ochrany lidí, žijících v jejich blízkosti.

JEROME S. HALLER, MD, profesor neurologie a pediatrie (v důchodu od 2008), na Albany Medical College, Albany, New York. Dr. Haller je členem Americké akademie pediatrie, Americké akademie Neurologie (část dětské neurologie) a Společnosti pro dětskou neurologii.

10. června 2008

Studie Dr. Pierpont se věnuje tématu poruch způsobených hlukem, o kterém se příliš nepíše, a to způsobem velmi detailně propracovaného záznamu anamnézy, ve svém přístupu využívá různých hledisek a popisů a pečlivě pracuje s odkazy a informacemi.

Studie poskytuje vědecký základ k nahlížení komplexu symptomů, které jsou obecně podceňovány a nepochopeny velkou většinou praktických lékařů, kteří se ve své praxi musí ke stanovení diagnózy spoléhat na identifikaci anatomických nebo chemických abnormalit. Tento přístup otevírá cestu k diagnostice a chápání, které se mi zdá přínosné, a myslím, že by mohlo vzbudit zájem velké skupiny praktických lékařů, kteří jsou otevřeni k tomu nahlížet na pacienta jako na člověka, a ne jako na stroj. Povzbudí to lékaře k tomu, aby pacientům pečlivě naslouchali a brali je v souvislosti s jejich životním prostředím a nikoli jen jako osoby v ordinaci.

Studie Dr. Pierpont je zejména důležitá v této době energetické krize (a role technologií měnících životní prostředí, které na ni reagují), je čtivá, velmi dobře podložená a obsahuje spoustu informací. Popsaní pacienti jsou skutečně „trpícími“ (základ slova „pacient“), jejichž život byl vážně narušen. Jak už bylo zmíněno výše, je zejména aktuální v této době, kdy se všude ve světě rozmáhá technologie využití větru a její aplikace. Upozorňuje lékaře na potenciál nízkofrekvenčních vibrací způsobovat onemocnění a vede je k tomu, aby zkoumali možné vedlejší účinky nové energetické technologie.

Je mou nadějí, že tato studie po svém zveřejnění bude stimulovat výzkum škodlivých účinků nízkofrekvenčních vibrací na člověka, a také účinků na zvířecí svět obecně. Doufám, že komplexy příznaků, které jsou zde popsány, budou intenzivněji studovány tak, abychom lépe porozuměli lidskému tělu z pohledu fyziologie a patofyziologie. Jsem přesvědčen, že úspěšná

analýza fyzikálních sil, které ovlivňují člověka, dodá důležitý rozměr našemu chápání fyziologie stavů nemoci. Tato studie otevírá pro lékařskou komunitu oblast nízkofrekvenčních vibrací. Další fyzikální síly, mechanické i elektrické, by mohly hrát roli i v dalších lidských nemocech. Tato studie by mohla přispět k uznání výsledků výzkumu při analýze chorobných stavů prostřednictvím analýzy těchto fyzikálních sil.

Jelikož analýza těchto sil je momentálně mimo rámec lékařského modelu diagnostikování nemocí, mnoho z těchto osob trpících příznaky bylo označeno jako osoby s psychickými problémy. Autorka poskytla patofyziologický základ pro popis takových skupin příznaků a já jí za to tleskám.

JOEL F. LEHRER, MD člen American College of Surgeons, klinický profesor otolaryngologie na University of Medicine and Dentistry v New Jersey. Bývalý profesor otolaryngologie na Mount Sinai School of Medicine v New Yorku.

29. června 2008

Blahopřeji vám k vašemu výzkumu série případů syndromu větrných elektráren. Ke koncepci, sběru dat, analýze a sepsání. Jako epidemiolog velmi oceňuji vaše opravdu pozoruhodné úsilí, z kterého je cítit respekt k opravdu poctivému průzkumu. Vzhledem k prvotnímu podezření v celé záležitosti, se vaše solidní úroveň vědecké integrity odrazila v rozvržení studie i sepsání, které jsou oboje na vysoké úrovni.

To, co jste dokázala, je neobyčejné, i když omezené (jak sama plně uznáváte). Vidím několik pozoruhodných výsledků vaší obdivuhodné a neobyčejné prezentace zprávy série případů o syndromu větrných elektráren z vaší perspektivy jako zapáleného, praktikujícího lékaře:

- 1) Vytvoření definice případu pro syndrom větrných elektráren. Podnikla jste první základní krok potřebný k tomu, aby se záležitost hodná zájmu změnila na „téma výzkumu“ tím, že jste vytvořila jasnou definici případu syndromu větrných elektráren, včetně rozpoznání a vývoje nově definovaného symptomu, který jste zdokumentovala a nazvala vnitřní vibrační vestibulární porucha (VVVP).
- 2) Vytvoření promyšleného seznamu návrhů pro budoucí výzkum syndromu větrných elektráren. Svým hlubokým a zjevným nasazením dostat se k jádru věci jste sestavila promyšlený seznam návrhů směru výzkumu pro ostatní, kteří by se tomu mohli věnovat.
- 3) Upřímně sestavený seznam omezení vaší studie série případů. Čtenář získá důvěru, že jste provedla studii zaměřenou na odhalení pravých příčin, což vždy vyžaduje nestrannost a vhléd od autora výzkumu, který sám nejlépe zná svoje omezení, od těch nepatrných až po ty velké (pokud jsou).

Jak sama plně uznáváte, největším celkovým omezením vaší práce je nedostatek „zobecnění“ specifických poznatků na širší populaci vlivem specifických (příslušných a nezbytných) kritérií pro výběr objektů vaší série případů. Kvůli tomu není nutné si dělat starosti, jen to přiznat a stavět na tom, protože toto omezení je vlastní každému ranému stádiu epidemiologického výzkumu v nově se vyvíjející oblasti.

Položila jste pozoruhodné, vysoce kvalitní a upřímné základy, na kterých mohou stavět ostatní s dalšími stupni vědeckých výzkumů. Vytvořila jste tak doporučeníhodný, pečlivý, důkladný, upřímný a významný příspěvek ke studiu syndromu větrných elektráren (jak to teď budeme nazývat).

RALPH V. KATZ, DMD, MPH, PhD, člen American College of Epidemiology, profesor a předseda katedry epidemiologie a ochrany zdraví na New York University College of Dentistry v New Yorku.

5. října 2008

Dr. Pierpont shromáždila významnou sérii případových studií škodlivých účinků na zdraví a pohodu spousty lidí žijících v blízkosti větrných elektráren. Kromě toho prozkoumala lékařské studie, které podporují pravděpodobný fyziologický mechanismus přímo spojující nízkofrekvenční hluk a vibrace – například ty, produkované větrnými elektrárnami, které nemusí samy o sobě být obtěžující, s potenciálně oslabujícím účinkem na vnitřní ucho a další smyslové systémy spojené s rovnováhou a smyslem pro polohu. Tyto účinky obsahují pravděpodobně fyziologickou složku, a nejsou tedy pouze psychologické.

Bylo by třeba asi rozsáhlejší a statisticky kontrolované pozorování k tomu, aby bylo možno zjistit, jak daleko od větrných elektráren dochází ke škodlivým účinkům a v jakém procentu populace. Je však již jasné, že je postižena spousta lidí v mnohem větších vzdálenostech, než je minimální vzdálenost aktuálně povolená mezi osídlením a turbínou. Bylo by rozumné stanovit mnohem větší vzdálenosti od domů jako kritérium pro výstavbu nových větrných elektráren na základě budoucích studií o tomto nově dokumentovaném „syndromu větrných elektráren“. Dokumentace tohoto syndromu je sama o sobě důkazem toho, že aktuální vzdálenosti jsou žalostně neadekvátní.

HENRY S. HORN, PhD, profesor ekologie a evoluční biologie a člen Princeton Environmental Institute na Princeton University v Princetonu, New Jersey.

17. října 2008