

Syndrom Turbin Wiatrowych: Sprawozdanie w sprawie naturalnego eksperymentu

Nina Pierpont, MD, PhD

Streszczenie

12/20/2009

Podstawę książki stanowi raport naukowy prezentujący oryginalne, przeprowadzone przez autorkę badania ludzi, u których pojawiły się podobne objawy, a którzy zamieszkiwali w pobliżu dużych, przemysłowych turbin wiatrowych (o mocy 1.5–3 MW). Badania prowadzone były od 2004 roku.

Wyniki przedstawiają się następująco:

- 1) Turbiny wiatrowe są przyczyną występowania zespołu objawów, określonych jako Syndrom Turbin Wiatrowych. Jego symptomy występują u osób, które żyją w pobliżu turbin wiatrowych i ustępują samoistnie, gdy ludzie oddalają się od turbin. Badane rodziny samodzielnie i niezależnie od siebie doszły do wniosku, że aby pozbyć się objawów, muszą się wyprowadzić z okolic, gdzie działają elektrownie wiatrowe. Dziewięć na dziesięć rodzin podjęło decyzję o wyprowadzce. Niektóre z nich sprzedały, a niektóre wręcz porzuciły swoje domy.
- 2) Ludzie nie opuszczają swoich domów z powodu „poirytowania” (w ten sposób Syndrom Turbin Wiatrowych określają osoby kwestionujące jego kwalifikację jako jednostki chorobowej—przyp. red.). Ponadto objawy towarzyszące, takie jak brak snu, zawroty głowy i nudności, nie mogą zostać zakwalifikowane jako „irytacja”.
- 3) Występujące symptomy choroby są jednakowe u wszystkich ludzi, stąd nazwa „syndrom”.
- 4) Do objawów Syndromu Turbin Wiatrowych należą: zaburzenie i pogorszenie jakości snu, ból głowy, szum w uszach (określany również czasami jako dzwonienie w uszach), ciśnienie w uchu, zawroty głowy, nudności, pogorszenie ostrości widzenia, tachykardia (szybkie bicie serca), drażliwość, problemy z koncentracją i pamięcią oraz napady paniki, związane z uczuciem przemieszczania się lub drżenia wewnątrz ciała, które pojawia się zarówno w czasie snu, jak i na jawie.
- 5) W takim samym stopniu jak dorośli (zwłaszcza osoby starsze), na wystąpienie objawów narażone są dzieci.
- 6) Osoby, u których stwierdzono wcześniej migrenę, czułość na ruch, lub uszkodzenia struktur ucha wewnętrznego (np. w związku z utratą słuchu

- spowodowaną przez hałas przemysłowy) są bardziej podatne na Syndrom Turbin Wiatrowych niż inne. Wyniki badań są znaczące statystycznie ($p < 0.01$).
- 7) Wystąpienie objawów Syndromu Turbin Wiatrowych nie jest statystycznie związane z wcześniej występującym uczuciem niepokoju lub innymi zaburzeniami psychicznymi.
 - 8) Wielkość próby składającej się z 10 rodzin/38 ludzi była wystarczająco duża dla istotności statystycznej w odniesieniu do wrażliwości lub czynników ryzyka.
 - 9) Czynniki podatności stanowią wskazówki dla patofizjologii Syndromu Turbin Wiatrowych. Zespół symptomów przypomina objawy spowodowane dysfunkcjami w działaniu narządu przedsionkowego (organu ucha wewnętrznego). Przedstawiony mechanizm stanowi zaburzenie dla poczucia równowagi i pozycji, poprzez hałas i/lub wibracje, w szczególności komponenty o niskiej częstotliwości.
 - 10) Obszerny przegląd najnowszej literatury medycznej pokazuje, w jaki sposób związane z równowagą sygnały neuronowe wpływają na poszczególne obszary i funkcje mózgu, w tym świadomość i pamięć przestrzenną, rozwiązywanie problemów przestrzennych, strach, lęk, funkcje autonomiczne (takie jak nudności i akcja serca) i zapobiegawcze uczenie się. Te znane połączenia neuronowe zapewniają solidne anatomiczne i psychologiczne ramy dla Syndromu Turbin Wiatrowych.
 - 11) Dokonano przeglądu literatury medycznej oraz technicznej na temat rezonansu dźwięku lub wibracji w jamach ciała (klatka piersiowa, czaszka, oczy, gardło, uszy) ze względu na to, iż badane osoby doświadczyły ich skutków.
 - 12) Dokonano przeglądu publikacji na temat udokumentowanych skutków narażenia na hałas o niskiej częstotliwości (obserwacje eksperymentalne i środowiskowe). Pokazują one skutki podobne lub identyczne jak Syndrom Turbin Wiatrowych (szczególnie jedno badanie z Niemiec z roku 1996 może być ilustracją pojawiania się Syndromu Turbin Wiatrowych).
 - 13) Dokonano przeglądu najnowszych badań nad ludźmi, którzy żyją w pobliżu turbin wiatrowych w Szwecji i Holandii. Pokazują one, że na osoby te bardziej oddziałuje hałas z elektrowni wiatrowych na znacznie niższym A-ważonym poziomie niż na przykład ruch pociągów, samolotów lub hałas wynikający z ruchu ulicznego.
 - 14) Dokonano przeglądu opublikowanej literatury dokumentującej skutki hałasu środowiskowego na zdrowie, układ sercowo-naczyniowy oraz na proces uczenia się dzieci. Warto zaznaczyć, że Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) z powodów zdrowotnych zaleca obniżenie progu dopuszczalnego hałasu w nocy (zwłaszcza w sytuacji, gdy hałas posiada komponenty o niskiej częstotliwości) do poziomu niższego od przyjętych obecnie w większości krajów unormowań.
 - 15) Pojęcie Syndromu Turbin Wiatrowych daje nazwę i opis medyczny zespołu objawów na tyle poważnych, że doprowadza ludzi do opuszczania swoich domów oraz ustala czynniki medyczne ryzyka dla tych objawów. Stwierdzenie tego faktu

oraz badania, których przegląd znajduje się w książce lub opisane w raporcie wskazują, że bezpieczna odległość od turbin wynosić powinna co najmniej 2 km (dla większych turbin i dla bardziej zróżnicowanej topografii terenu nawet więcej). Konieczne są dalsze badania w celu wyjaśnienia przyczyn i mechanizmów fizycznych i fizjologicznych, zbadanie innych skutków zdrowotnych u ludzi mieszkających w pobliżu elektrowni wiatrowych, określenie, u ilu osób widoczne jest oddziaływanie oraz zbadanie wpływu w poszczególnych populacjach, w tym dzieci. Finansowanie tego typu badań przez rząd i moratoria wydaje się jak najbardziej właściwe.

Książka w dalszej części zawiera:

- A) Pełną dokumentację opisywanych przypadków—opisy i doświadczenia wszystkich badanych (w tym dzieci), ujęte w formę tabelaryczną.
- B) Sprawozdanie w nie-naukowej formie, gdzie prostym językiem wyjaśnione są medyczne, techniczne i statystyczne aspekty badań. Ta część jest ilustrowana.
- C) Opinie oraz komentarze naukowców i lekarzy uniwersyteckich.
- D) Podsumowanie, pełną listę odniesień naukowych i medycznych, słownik oraz wykaz skrótów.

NINA PIERPONT, MD, PHD

Syndrom Turbin Wiatrowych

Raport o naturalnym eksperymencie

Wersja skrócona

Prawa autorskie—Nina Pierpont.

Publikacja nie może być nigdzie wysyłana lub rozpowszechniana w języku angielskim.

Intencją autorki jest wyłącznie tłumaczenie jej na inne języki.

Ktokolwiek, kto proponuje wykonanie tłumaczenia w języku innym niż angielski musi uzyskać zgodę Niny Pierpont przed tłumaczeniem tego sprawozdania oraz przed wysłaniem lub opublikowaniem go w innym sposób.

K-selected Books
Santa Fe, NM

Copyright © 2009 by Nina Pierpont. Wszelkie prawa zastrzeżone. Ta książka nie może być reprodukowana w całości lub w części, włączając ilustracje, w dowolnej formie (poza kopiowaniem dozwolonym na mocy punktu 107 i 108 ustawy dot. praw autorskich, za wyjątkiem recenzentów oraz części podanych do publicznej prasy), bez pisemnej zgody wydawcy. Zakaz ten obejmuje w szczególności Google Book Search i inne usługi Book Search.

Zaprojektowane i zrealizowane w Warnock przez Jordan Klassen. Wydrukowano w Stanach Zjednoczonych Ameryki przez King Printing, Lowell, Mass.

Katalogowanie wydawcy, publikacja danych (podane przez Quality Books, Inc)

1. Aparat przedsionkowy—Choroby. 2. Turbiny wiatrowe—Aspekt zdrowia.
3. Syndromy .I.Tytuł

Syndrom Turbin Wiatrowych: Sprawozdanie o naturalnym eksperymencie

Wersja skrócona

Oryginalna książka *Syndrom Turbin Wiatrowych* (wydana w języku angielskim) składa się z trzech części (plus rozdział wprowadzający, słowniczek, wykaz skrótów, wykaz odniesień, raporty sędziego i inne komentarze). Te trzy części to:

Sprawozdanie dla lekarzy, w którym przedstawiono oryginalne, podstawowe dane naukowe i ich analizę oraz dyskusję na temat istotnej klinicznej oraz naukowej literatury wraz z pełnymi odniesieniami.

Opisy przypadków, które prezentują dane z wywiadu i cytaty poszczególnych osób badanych przed, w trakcie i po zakończeniu ekspozycji na turbiny wiatrowe, w zorganizowanej formie tabelarycznej.

Raport dla nie-lekarzy, w którym badania i dyskusje przedstawiono ponownie w języku nie-specjalistycznym i z pominięciem zagadnień matematycznych. W tej części nie zamieszczono referencji. Zamieszczono natomiast więcej wyjaśnień o materiałach pomocniczych, krócej potraktowano metody i analizy oraz mniej szczegółowo przedstawiono dyskusję o literaturze.

Skrócona wersja do tłumaczenia zawiera jedynie raport dla nie-lekarzy, raporty sędziego oraz inne komentarze. Kilka krótkich fragmentów z rozdziału wstępnego i Sprawozdania dla Lekarzy zostało włączonych do skróconej wersji, ale bez odniesień. Tak więc dla naukowca, lekarza, czy prawnika przetłumaczona skrócona wersja nie wystarczy dla pełnego poznania tematu, lecz stanowi jedynie punkt wyjścia do poznania oryginalnego raportu i opinii w języku angielskim.

Sprawozdanie dla nie-lekarzy napisałam po to, by badania stały się bardziej dostępne i zrozumiałe dla osób, które nie są naukowcami: od tych, którzy cierpią na Syndrom Turbin Wiatrowych do lokalnych urzędników zaangażowanych w debatę na temat pozwoleń na budowę. To właśnie funkcja, którą przewiduję dla zagranicznych tłumaczeń.

„Robi wrażenie. Interesujące. I ważne”.

—ROBERT M. MAY, PhD, Profesor Lord May of Oxford OM AC Kt., President of the Royal Society (2000–05), dyrektor naukowy doradztwa brytyjskiego rządu (1995–2000). Lord May stoi na czele grupy naukowców zajmujących się badaniami nad ociepleniem klimatu i jest uważany za pioniera w badaniach epidemiologicznych.

„Dr Pierpont naukowo zdefiniowała nową grupę zagadnień dotyczących ludzi, którzy reagują na dźwięki o niskiej częstotliwości, siły o stosunkowo wysokiej amplitudzie oddziałujące na układ zmysłowy. Jej rygorystycznie przeprowadzone obserwacje kliniczne są zgodne z doniesieniami o szkodliwym wpływie infradźwięków na człowieka, w tym do skutków efektu sonaru o niskiej częstotliwości u nurków. Występujące objawy kliniczne (takie jak stan chorobowy ucha wewnętrznego—rozejście się kanałów półkolistych), mogą wyjaśniać niektóre z opisanych przez dr Pierpont objawów klinicznych, ale ta stosunkowo rzadka choroba nie może wyjaśnić wszystkich jej obserwacji”.

„Wnikliwe obserwacje poczynione przez Dr Pierpont powinny motywować kontrolowanych, wielostronnych, multi—institutionalnych przyszłych badań”.

—F. OWEN BLACK, MD, FACS, Starszy Naukowiec i Dyrektor Badań Neurootologicznych, Legacy Health System, Portland, Oregon. Dr Black jest powszechnie uważany za jednego z najwybitniejszych badaczy zajmujących się zagadnieniami zmysłu równowagi, orientacji przestrzennej w Ameryce.

„Podobnie jak wiele wcześniejszych pionierów medycyny obnażających słabości obecnej ortodoksji, dr Nina Pierpont została poddana krytyce i oczernianiu. Fakt, że ta, jakże ważna książka, została opublikowana, jest hołdem dla jej siły charakteru i przekonania. Jej szczegółowe rejestrowanie krzywd, spowodowanych przez hałas turbin wiatrowych, położy podwaliny dla przyszłych badań. Powinna być ona przeczytana przez wszystkich planujących farmy wiatrowe”.

—CHRISTOPHER HANNING, MD, FRCA, MRCS, LRCP. Dr. Hanning jest założycielem Brytyjskiego Towarzystwa Snu, jest jednym z najwybitniejszych lekarzy i naukowców zajmującym się zagadnieniem snu. Niedawno przeszedł na emeryturę jako Dyrektor Laboratorium Snu Kliniki w General Hospital Leicester, jednej z największych klinik zaburzeń snu w Wielkiej Brytanii.

„Jest to niezwykła książka. Osobista i pisana z pasją, co czyni ją tak przekonującą. Ale, co więcej, jest wiarygodna, skrupulatna i pouczająca. Opisy anatomicznych, fizjologicznych i patofizjologicznych aspektów sposobu, w jaki hałas wpływa na zdrowie są uderzające. Książka wyraźnie plasuje się w czołówce prac zajmujących się tym zagadnieniem”.

„Oprócz szczegółowych badań objawów klinicznych, dr Pierpont gromadzi dowody niekorzystnych skutków zdrowotnych z Japonii, Nowej Zelandii, Wielkiej Brytanii, USA i

Kanady. Istnieje również 357 organizacji z 19 krajów europejskich, dążących do przeprowadzenia przez Unię Europejską dochodzenia w sprawie negatywnych skutków oddziaływania farm wiatrowych na zdrowie ludzi i środowisko. UE powinna być na tyle rozważna, by przynajmniej zasięgnąć rady dr Pierpont w tej sprawie.

„Ta książka to obowiązkowa lektura dla wszystkich pracowników służby zdrowia, zwłaszcza tych w praktyce klinicznej. Miejmy nadzieję, że politycy na wszystkich szczeblach zwrócą uwagę, że istnieją poważne konsekwencje decyzji odnoszących się do tzw. zielonej energii”.

—ROBERT Y. McMURTRY, MD, FRCS (C), FACS. Były dziekan Medycyny i Stomatologii w Szkole Schulich Medycyny i Stomatologii, University of Western Ontario. Dr McMurtry zarówno na poziomie federalnym jak i w prowincjach, w tym założyciel wiceminister mieszkańców i Zdrowia Publicznego Oddział Zdrowia Kanada, a obecnie jako członek Rady ds. Zdrowia Kanada. Posiada długą i wybitną karierę w dziedzinie kanadyjskiej polityki zdrowia publicznego, zarówno na szczeblu państwowym jak i regionalnym, jako Assistant Deputy Minister of the Population and Public Health Branch of Health Canada, obecnie członek Health Council of Canada.

„Dr Pierpont napisała wspaniałą książkę. Pierwszorzędna w swej dokładności i w prezentowaniu danych, połączoną jednocześnie z wyjątkową zrozumiałością”.

„Mam nadzieję, że jej odkrycia w połączeniu z trudnymi do podważenia badaniami, poddanymi rygorystycznej weryfikacji przez szereg naukowców, zostaną wzięte pod uwagę tych, którzy mogą rozszerzyć bazę naukową i kształt polityki postępowania w związku z problemem Syndromu Turbin Wiatrowych”.

—JACK G. GOELLNER, Emerytowany dyrektor, the Johns Hopkins University Press (najstarszy Amerykański Uniwersytet Dziennikarstwa, założony w 1878 roku). Podczas kadencji pana dyrektora Goellnera, JHUP stał się światowym liderem, znanym przede wszystkim ze swoich medycznych publikacji.

„Dr Pierpont wniosła ważny wkład w debatę na temat turbin wiatrowych, która nie powinna być prowadzona wyłącznie pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami energii odnawialnej, ale także z udziałem tych, którzy chcą, by ich własny kraj zachowywał się w sposób odpowiedzialny za swoje środowisko. Możemy i powinniśmy coś zrobić”.

—Redakcja gazety INDEPENDENT (UK), 2 sierpnia 2009r.

Raport, w zwykłym języku, dla nie-lekarzy

Wstęp i tło

Przeprowadziłam wywiad z 10 rodzinami, mieszkającymi w pobliżu dużych (1,5 do 3 MW) elektrowni wiatrowych, które to siłownie zostały zbudowane po 2004 roku. To razem dało mi 38 osób, od niemowląt do osób w wieku 75 lat. Ich objawy utworzyły zespół, na który składają się:

- 1) zaburzenie snu
- 2) ból głowy
- 3) szum w uszach (dzwonienie lub szum w uszach)
- 4) ciśnienie w uszach
- 5) zawroty głowy (termin ogólny, który obejmuje zawroty głowy, wrażenie omdlewania itp.)
- 6) zawroty głowy (klinicznie, zawroty głowy odnoszą się do odczucia wirowania lub bycia w poruszającym się pokoju)
- 7) nudności
- 8) pogorszenia ostrości widzenia
- 9) tachykardia (szybkie bicie serca)
- 10) rozdrażnienie
- 11) problemy z koncentracją i pamięcią
- 12) epizody paniki. związane z doznaniem wewnętrznego pulsowania lub drżenia, obecne podczas snu oraz na jawie

Osoby żyjące w tych rodzinach zauważyły, że objawy te rozwinęły się po tym, jak obok ich domów zaczęły pracować turbiny wiatrowe. Odkryli, że gdy wyprowadzali się z tego miejsca, objawy ustępowały. Kiedy wracali, objawy pojawiały się ponownie. Osiem z dziesięciu rodzin było zaniepokojonych objawami zdrowotnymi do tego stopnia, że ostatecznie zdecydowało się wyprowadzić z dala od swoich domów (i turbin wiatrowych), w niektórych przypadkach podejmując decyzję o porzuceniu domu, którego nie udało się sprzedać.

Stąd więc ostatecznym wnioskiem mojego raportu jest stwierdzenie, że to turbiny wiatrowe powodują objawy Syndromu Turbin Wiatrowych (WTS). Postaram się to uzasadnić prostym językiem i w zdroworozsądkowy sposób.

Już na wstępie jednak zaznaczam: nie u każdej osoby mieszkającej w pobliżu turbin wiatrowych objawy muszą wystąpić. Jako badacz prowadzący badania samodzielnie, bez fundatorów, nie mogłam zgromadzić danych potrzebnych do wyjaśnienia, jaki procent ludzi ma objawy i w jakiej odległości od wiatraków. To musi zostać zrobione, ale w drugiej kolejności. Najważniejsze, że mogłam zadać sobie pytanie, dlaczego niektórzy ludzie są podatni na Syndrom Turbin Wiatrowych, natomiast inni nie oraz kto jest podatny. Następnie użyłam tych wzorców, by zbadać *patofizjologię Syndromu Turbin Wiatrowych* (czyli określić, co takiego dzieje się w organizmach ludzi i powoduje te specyficzne symptomy).

Chciałbym, by czytelnicy spojrzeli na ten raport—łącznie ze szczegółowymi opisami ludzkich doświadczeń z turbinami wiatrowymi oraz podłoża zdrowotnego tych ludzi—oraz wyrobili sobie własne zdanie na temat wiatraków i podjęli samodzielną decyzję, czy powinni narażać się na działanie tych urządzeń.¹

Mówiąc to, jestem w stanie udowodnić matematycznie, że osoby cierpiące wcześniej na migreny, wrażliwość na ruch (np. choroba lokomocyjna lub choroba morską) lub mające uszkodzenia ucha wewnętrznego, są szczególnie narażone na te dolegliwości. Jednocześnie—co równie ciekawe—udało mi się wykazać, że ludzie nadpobudliwi lub cierpiący wcześniej na zaburzenia psychiczne nie są szczególnie na takie objawy podatni. Kłóci się to z literaturą branży energetyki wiatrowej, która twierdzi, że ludzie, którzy martwią się lub po prostu nie lubią turbin wokół swoich domów, są jedynymi, którzy chorują. W swojej książce pokazuję, że jest to kompletna bzdura.

Kiedy poskłada się wszystkie dowody, uzyskuje się taki oto obraz—*hałas lub drgania o niskiej częstotliwości oszukują system równowagi organizmu tak, by myślał, że jest on w ruchu*. Bardzo ważne jest, by zrozumieć, że na ludzki system równowagi składa się system odbioru sygnałów nerwowych docierających do mózgu zarówno z ucha wewnętrznego, oczu, mięśni i stawów, jak i z wnętrza klatki piersiowej i brzucha. Ponieważ oczy są zaangażowane, zaburzenia widzenia wynikające z migotania cieni wpływają na zaburzenia równowagi.

Pozwolę sobie powtórzyć to raz jeszcze, ponieważ jest to bardzo istotne: *hałas o niskiej częstotliwości lub drgania pochodzące od turbin oszukują organizm, sugerując, że znajduje się on w ruchu*. Co z tego—powiecie? Nie tak szybko! Badania z ostatnich 10 lat pokazały niezbicie, że *sposób, w jaki nasze organizmy rejestrują równowagę i ruch naszego ciała ma bezpośredni wpływ na zadziwiająco wiele różnorodnych funkcji mózgu*. W jaki sposób? Za pomocą bezpośrednich powiązań neurologicznych łączących narządy równowagi z różnorodnymi, pozornie niepowiązanymi funkcjami mózgu.

Powtórzę, gdyż jest to kluczowe dla argumentacji niniejszego raportu: *sposób, w który nasze ciała postrzegają równowagę i ruch, wpływa na wiele funkcji mózgu, które na pierwszy rzut oka mogą wydawać się całkowicie niezwiązane z poczuciem równowagi i ruchu*.

Tak właśnie przedstawiają się wyniki najnowszych badań nad poczuciem równowagi, można powiedzieć, że połączone z badaniami psychiatrycznymi, neurologicznymi, poznawczymi, o których mówiłam.

1. Zobacz Nina Pierpont, *Syndrom Turbin Wiatrowych: Raport o Naturalnym Eksperymentcie* (Santa Fe, NM: K-Selected Book, 2009), 294 pp., dla pełnego raportu (w języku angielskim).

Dorzuć tu uwagę, że ludzie specjalizujący się w tego rodzaju badaniach nazywani są w Europie otoneurologami (nazwa pochodzi od „oto” czyli ucho), a w Stanach Zjednoczonych neurotologami („neuro” czyli mózg). Taka mała ciekawostka.

Jakie są więc te pozornie niepowiązane funkcje mózgu, na które wpływ ma nasze postrzeganie równowagi i ruchu?

- 1) *Automatyczne lub odruchowe ruchy mięśni.* Są to dobrze znane odruchy warunkowe mechanizmu przedsionkowo-ocznego, który sprawia, że ruchy gałek ocznych równoważą się automatycznie po ruchu głową, odruchy warunkowe układu przedsionkowo-szyjnego i przedsionkowo-rdzeniowego, które dynamicznie regulują napięcie mięśni szyi i pleców, by utrzymać posturę podczas ruchu.
- 2) *Alarmowanie.* Składa się z uwagi, alarmu i przebudzenia.
- 3) *Przestrzenne przetwarzanie i pamięć.* Przestrzenne przetwarzanie jest opartym na obrazie lub wzorze myśleniem, którego stale używamy do:
 - a) wyobrażania sobie różnych rzeczy
 - b) pamiętania, gdzie różne rzeczy się znajdują lub gdzie powinny się znajdować
 - c) pamiętania, jak się gdzieś dostać
 - d) zrozumienia, w jaki sposób działają określone rzeczy
 - e) wyobrażania sobie, w jaki sposób chcielibyśmy, aby coś się ułożyło
 - f) odgadywania, jak złożyć całość lub ją naprawić
 - g) odgadywania, jaka jest najbardziej efektywna kolejność i pora wykonania dowolnej czynności (np. prace w kuchni, gospodarstwie, na łodzi rybackiej, posesji lub kolejność zakupów),
 - h) pamiętania, czego szukamy, kiedy gdzieś idziemy (np. sprawunki w mieście)
 - i) zrozumienia pojęć matematyki
 - j) oraz wielu innych, ważnych funkcji myślenia.
- 4) *Fizjologiczne objawy lęku.* Oznacza to przyspieszone bicie serca, wzrost ciśnienia krwi, pocenie się, nudności, drżenie i podwyższoną czujność.
- 5) *Zapobiegawcze uczenie się.* Jest to rodzaj uczenia się odruchu, którego funkcją jest unikanie potencjalnie szkodliwych rzeczy przez istoty. Klasyczną ilustracją zarówno u zwierząt, jak i u ludzi są wymioty po zjedzeniu określonego rodzaju żywności. Unikamy tego typu jedzenia na długo po tym przykrym niewątpliwie zdarzeniu, nawet jeśli to nie dana potrawa była bezpośrednią przyczyną wymiotów

i nawet jeśli dane zdarzenie miało miejsce tylko raz (pamiętasz takie doświadczenie z dzieciństwa?). Ten rodzaj uczenia się jest tak „wdrukowany” i do tego stopnia automatyczny, że nawet otoczenie związane z tym doświadczenia może spowodować nudności—np. zapach lub widok danej potrawy, a nawet zbliżanie się do tej samej restauracji. To stary odruch ewolucyjny, mający na celu powstrzymanie ssaków i ptaków od toksycznego jedzenia (niektóre konsekwencje są bardzo interesujące dla ewolucji motyla, ale to już całkiem inna historia, której tu nie przywołam). Ważne jest by pamiętać, że jesteśmy tak zaprogramowani, by unikać rzeczy, które powodują u nas mdłości.

W porządku. Idziemy dalej. *Skurcze mięśni gałek ocznych, szyi i kregostłupa, ostrzeżenie/przebudzenie, przetwarzanie przestrzenne i pamięć, fizjologiczne objawy lęku, zapobiegawcze uczenie się.* Wszystkie pięć funkcji mózgu głęboko związanych jest z naszym poczuciem równowagi i ruchu. Wszystkie pięć zostaje zakłócone, gdy nasze poczucie równowagi i ruchu coś zaburzy.

Powróćmy do turbin wiatrowych. Proszę otworzyć dowolny artykuł w Internecie na temat Syndromu Turbin Wiatrowych, a prawie zawsze okazuje się, że ktoś opublikował komentarz ośmieszający całą ideę z oczywistego powodu—trudno wyobrazić sobie, iż szereg problemów zdrowotnych—pogorszenie pamięci, zakłócenia wyobraźni przestrzennej, uczucie niepokoju, strachu, paniki oraz problemy z tzw. zapobiegawczym uczeniem, mogłyby być wywołane przez turbiny wiatrowe. Nierozumne! Oczywiście, powtarzając za naszym błyskotliwym komentatorem, ludzie, którzy mieszkają w pobliżu turbin wiatrowych i skarżą się na te symptomy, po prostu zmyślają je (prawdopodobnie dlatego, że nie lubią tych przeklętych wiatryków) a lekarz, który bierze ich wypowiedzi na poważnie (czyli także ja), to przekupny skąpiec.

Na taki komentarz odpowiadam: autorzy tych perełek logiki nie są ani neurobiologami, ani lekarzami. Nie doświadczają również symptomów, które są wyraźnie i jednoznacznie zgłaszane przez wielu ludzi żyjących (dosłownie) w cieniu przemysłowych turbin wiatrowych.

Wracając do prawdziwej medycyny. Symptomy opisane powyżej pojawiają się jednocześnie, *ponieważ ludzie są zaprogramowani do wykazania tej konkretnej grupy objawów, gdy ich czujniki równowagi i ruchu są rozregulowane.* Tak właśnie dzieje się w przypadku wielu osób mieszkających w pobliżu elektrowni wiatrowych.

Ważne jest, aby podkreślić, że objawy te nie są psychologiczne (ludzie ich sobie nie wymyślają), a mają podłoże neurologiczne. Ludzie nie mają żadnej kontroli nad swoją reakcją na turbiny. Dzieje się to automatycznie, nie można „włączyć” ani „wyłączyć” tych objawów. Możemy być tego pewni, ponieważ sygnały równowagi (zwane sygnałami układu przedsionkowego) należą do grupy sygnałów, których po prostu nie można regulować. Możesz regulować (zignorować) to, co widzisz i słyszysz, ale nie to, co dochodzi z układu równowagi. Jeśli chcesz, nazwij to prawem natury.

I co składa się na nasze poczucie równowagi? Dobrze, że pytasz. Równowaga pochodzi z kombinacji sygnałów. Powtórzę, jak zawsze, gdy chodzi o wżne rzeczy: równowaga pochodzi z *zespołu sygnałów z różnych organów ciała.* Jednym ze źródeł równowagi jest oczywiście ucho zewnętrzne.

Zatrzymajmy się tu na moment, bo musimy dokonać przeglądu anatomii ucha wewnętrznego. Jest to niezbędne dla zrozumienia Syndromu Turbin Wiatrowych.

Zacznijmy od dziwnego płatu skóry od boku głowy, niezbędnego do podtrzymywania okularów i zawieszania kolczyków. Nie jest to ucho zewnętrzne, jest to małżowina. Ucho zewnętrzne jest to miejsce, gdzie wkładasz patyczki do uszu i gdzie Twoje 2-letnie dziecko chowa koraliki i inne skarby. To tu mieszka Twoja woskowina i tu dostaje się woda, kiedy bierzesz prysznic. Ucho zewnętrzne jest to ślepy kanał, zakończony błoną bębenkową, uszczelniającą przewód słuchowy od wewnętrznej strony.

Małżowina uszna, błona bębenkowa, kosteczki słuchowe, ślimak, trąbka Eustachiusza.

Następne jest ucho środkowe. Jest to miejsce pomiędzy błoną bębenkową i tzw. okienkiem okrągłym. Jest to część ucha, która często ulega infekcjom u małych dzieci (mamy pamiętają, kiedy brały swoje maleństwo do lekarza, który wyrokował infekcję ucha, przez którą dzieciak budził się krzycząc w nocy). Ucho środkowe jest otwarte na otoczenie poprzez trąbkę Eustachiusza w tylnej części gardła (z tyłu nosa).

Ucho środkowe mieści trzy wspaniałe małe kości—kowadełko, młoteczek i strzemiączko, które są połączone w łańcuch. Kowadełko, młoteczek i strzemiączko przekazują energię wibrującej błony bębenkowej do ucha wewnętrznego.

To doprowadza nas do naszego celu—ucha wewnętrznego. Ucho wewnętrzne (błędnik błoniasty) składa się ze ślimaka, kanałów półkolistych (które pamiętasz z biologii w średniej szkole) i tzw. narządów otolitowych (których pewnie nie pamiętasz z biologii średniej szkoły).

Narząd otolitowy jest kluczem do zrozumienia Syndromu Turbin Wiatrowych. Składa się on z dwóch małych worków błoniastych, łagiewki oraz woreczka, które są dołączone do ślimaka (skórzastego organu, w kształcie spirali, przetwarzającego energię mechaniczną dźwięku w impulsy neuronowe) i kanałów półkolistych (błoniastych organów, które są przestrzennie rozmieszczone w trzech prostopadłych płaszczyznach—pionowej w przód, pionowej na boki i horyzontalnej, przetwarzają przyspieszenie kątowe: kiedy Twoja głowa potakuje lub obraca się wykrywają to).

Umieszczone w dwóch organach otolitowych są—wierzcie lub nie—kamienie (pochodzenie słowa od *Oto*-ucho i *Lith*—skała). Są one bardzo małe. W rzeczywistości są mikroskopijnymi kryształami węgla wapnia (jak np. kalcyt czy muszle ostryg), złączonymi razem w masę urzęsionych komórek zmysłowych. Ciężar tych kamieni pozwala urzęsionym komórkom wyczuwać siłę grawitacji i liniowe przyspieszenie.

Kanały półkoliste, łagiewka, woreczek, nerw statyczny—słuchowy (nerw czaszkowy VIII, ślimak

W tym miejscu robi się naprawdę pięknie. Wyobraź sobie Boga „z jego szerokimi rękoma rzeźbiarza kartkującego strony ciemnej księgi Początku”, pokazującego nam koncepcję kanałów półkolistych i narządów otolitowych.² Konstrukcje tak fundamentalne dla

2. Rilke, Rainer Maria. 1991. “The Angels”, trans. Snow. *The Book of Images : A Bilingual Edition*, rev. ed. North Point Press, New York, p. 31.

funkcjonowania mózgu, że występują (tylko) u ryb, płazów i tzw. wyższych kręgowców. Tak, łącznie z nami. U każdego z tych stworzeń organy te przystosowane są do pełnienia funkcji nie tylko starszych niż umysł może pojąć, ale tak ważnych, że jest to kwestia określenia, czym właściwie jest umysł.

Człowiek znajduje się na szczycie rozwoju umysłowego wszystkich ssaków (nie tylko zresztą ssaków, ale całego świata zwierząt posiadających kręgosłupy). I ten właśnie najważniejszy klucz do umysłu, Drogi Czytelniku, jest oszukiwany przez hałas o niskiej częstotliwości z potężnych, obracających się turbin wiatrowych na zewnątrz Twojego okna.

Jesteśmy obecnie tutaj, w temacie prawdziwie dawnych struktur anatomicznych, mających wiele milionów lat. Ryby, płazy i „wyższe” kręgowce, wszystkie posiadają kanały półkoliste i narządy otolitowe.

Rozważmy to dokładniej, aby lepiej zrozumieć. Ryba kostnoszkieletowa, np. dorsz, słyszy dzięki narządom otolitowym. Narządy te są detektorami dźwięku i drgań, takich jak ruchy przepływających w pobliżu drapieżników lub zdobyczy. Narządy otolitowe wykrywają również grawitację (w którą stronę płynie się do góry) i przyspieszenie (jeśli ryba porusza się lub obraca). Narządy otolitowe u dorsza atlantyckiego są tak wrażliwe na zakłócenia wody na skutek infradźwięków (na poziomie 0,1 Hz lub fali co 10 sekund), że ryby te są w stanie wykorzystywać fale sejsmiczne z Grzbietu Śród atlantyckiego lub dźwięki fal rozbijających się na odległych brzegach, dzięki czemu odnajdują drogę podczas dalekich migracji.

Kontynuujmy nasze rozważania. U żab woreczek (jeden z organów otolitowych) pozostaje najbardziej wrażliwą na drgania przenoszone przez podłoże częścią ucha. Zarówno woreczek, jak i świeżo rozwinięta w ewolucji u żab część ucha, *brodawka słuchowa podstawowa*, wykrywa zarówno dźwięk, jak i drgania, przy czym woreczek przechwytuje niższe częstotliwości, natomiast brodawki częstotliwości wyższe.

Wszystko to służy ilustracji idei, że nasze własne organy otolitowe były pierwotnie czujnikami dźwięku, wibracji oraz dźwięku o niskiej częstotliwości, służącym dodatkowo do wykrywania grawitacji i ruchów ciała. Ludzkie organy otolitowe zachowały, jak się okazuje, niektóre z tych funkcji: odpowiadają na hałas lub drgania poprzez wysyłanie sygnału z aparatu przedsionkowego.

Stymulowany przez głośny trzask lub nagły dźwięk aparat przedsionkowy uruchamia możliwy do zmierzania, wyspecjalizowany odruch warunkowy: impuls elektryczny wysyłany do mięśni w przedniej części szyi (reakcja ta zwana jest miogennym przedsionkowym potencjałem wywołanym—MPPW). Pozwól mi powtórzyć, gdyż jest to bardzo istotne. Hałas docierający do ucha bez jakiegokolwiek ruchu głowy lub ciała, wywołuje nagły (neuronowy) łańcuch wydarzeń, które zmieniają napięcie mięśni szyi.

Ten sygnał mięśni szyi jest częścią odruchu przedsionkowo-szyjnego. Jego celem jest stabilizacja głowy podczas ruchu ciała lub ruchu samej głowy. *Hałas, w szczególności, kiedy jest głośny i charakterystyczny, wyzwala odruch warunkowy—łańcuch wydarzeń, pokazujący, że system przedsionkowy „myśli”, iż ciało lub głowa są w ruchu nawet wtedy, gdy w rzeczywistości tak nie jest. Dzieje się tak u normalnych, zdrowych, dorosłych ludzi. Deweloperzy Farm Wiatrowych, czytacie to!*

Hałas nie zawsze jednak rozprzestrzenia się za pośrednictwem powietrza, błony bębenkowej i ucha środkowego. Wibracje lub „przenoszone przez kość dźwięki” mogą docierać do ucha wewnętrznego bezpośrednio przez kość ucha wewnętrznego, z której ucho wewnętrzne jest urzeźbione. Aby wykonać to eksperymentalnie lub jako badanie kliniczne, obiekt wibrujący umieszczany jest za skórą nad wyrostkiem sutkowatym za uchem. Wywołanie odpowiedzi aparatu przedsionkowego wymaga mniej energii (niższego poziomu decybeli), gdy sygnał przychodzi drogą przewodnictwa kostnego niż gdy dostaje się do wewnątrz drogą przez ucho środkowe. Przewodnictwo kostne działa znacznie lepiej przy niższych częstotliwościach dźwięku lub wibracji.

Najbardziej ekscytujące jest to, że—jak wykazano w 2008 r.—*normalny ludzki, aparat przedsionkowy ma wrażliwość na drgania o niskiej częstotliwości taką samą jak u żaby lub ryby*. W eksperymencie tym, pręt wibracyjny został nałożony na skórę nad wyrostkiem sutkowatym, za pomocą starannie skalibrowanej siły. Badani mogli usłyszeć wibracje jako dźwięki, a naukowcy wykrywali odpowiedź aparatu przedsionkowego poprzez pomiar sygnałów elektrycznych pochodzących z mięśni wokół oka. Co ciekawe, odpowiedź ta ma wyraźny (wyregulowany) szczyt na 100 Hz, co oznacza znacznie silniejszą odpowiedź aparatu przedsionkowego i mięśni oka na 100 Hz niż przy wyższych lub niższych częstotliwościach (dla porównania, 100 Hz jest równoznaczne z GG #, 1 ½ oktawy poniżej średniej C, czyli klawisze 23–24 na fortepianie). *Na tym wyregulowanym szczyście wibracje nadal produkowały możliwą do zmierzenia reakcję aparatu przedsionkowego (sygnały elektryczne mięśni oka), gdy natężenie wibracji zostało zmniejszone tak bardzo, że badane osoby nie były już w stanie usłyszeć dźwięku. W rzeczywistości moc wibracji, która powodowała reakcję aparatu przedsionkowego stanowiła jedynie około 3% mocy, którą badana osoba słyszała (15 dB niższa).*

Oznacza to, że jakaś część organu przedsionkowego w uchu wewnętrznym jest bardziej wrażliwa jak się okazuje na drgania niż ślimak lub wykazuje wrażliwość na dźwięk przewodzony za pośrednictwem kości. Autorzy tego badania uważają, że są to łagiewka, jeden z dwóch organów otolitowych i niektóre, bardzo wrażliwe na wibracje komórki włosowate włókien nerwowych, które występują zmieszane z innymi komórkami włosowatymi w łagiewce i innych organach przedsionkowych.

To niesamowite. Byłoby to herezja, gdyby nie fakt, że zostało mi to pokazane w poprawnie przeprowadzonym naukowym eksperymencie. Przez ostatnie 70 lat wśród akustyków krążyła opinia, że jeśli dana osoba nie słyszy dźwięku, to znaczy, że jest on zbyt słaby, aby mógłby być wykryty lub zarejestrowany przez jakąkolwiek część ciała. Możemy teraz napisać to w następujący sposób: ~~jeśli dana osoba nie słyszy dźwięku, to znaczy że jest on zbyt słaby, aby mógłby być wykryty lub zarejestrowany przez jakąkolwiek część ciała~~. Bo okazuje się, że to nieprawda. Oznacza to również, że pomiary A-ważone używane przy badaniach hałasu w społeczności są prawdopodobnie nieaktualne.

And silent be
That through the channels of the ear
May wander like a river
The swaying sound of the sea.

I niech będzie cicho,
Bo przez kanały ucha
Może wędrować jak rzeka

Kołyszający dźwięk morza.

—W.H.Auden, 'Look Stranger'

Wracając do rozważań o tym, co zapewnia nam poczucie równowagi. Powiedziałam wcześniej, iż poczucie równowagi powstaje z połączenia sygnałów i wyjaśniłam, jak niektóre z nich powstają w uchu wewnętrznym. Poza uchem wewnętrznym sygnały ruchu i pozycji do mózgu wysyłają do mózgu również oczy, a także mięśnie i stawy w całym ciele, przy udziale tak zwanych receptorów „rozciągania”, mówiących nam, gdzie jesteśmy w przestrzeni.

I wreszcie utrzymujemy naszą równowagę dzięki nowo odkrytym receptorom rozciągania i ciśnienia w klatce piersiowej i jamie brzusznej. Te małe receptory korzystają z różnych organów, w tym naczyń krwionośnych i znajdującej się w nich krwi jako odważników lub masy ciała, by wykryć orientację ciała na grawitację i inne rodzaje przyspieszenia.

Wszystko, co dotąd zostało Wam przedstawione, jest właściwym kontekstem dla dolegliwości zdrowotnych powstających z powodu turbin wiatrowych. Dolegliwości zdrowotnych, które są rutynowo ogłaszane przez przemysł wiatrowy jako nonsens (przemysł wiatrowy jednakże nie składa się z lekarzy, ani z osób cierpiących od turbin wiatrowych). Podobnie zresztą postępował przemysł tytoniowy, dyskredytując problemy zdrowotne powstające na skutek palenia.

Mam nadzieję, że naukowcy wkrótce będą w stanie zmierzyć i skorelować generowane przez turbiny wiatrowe słyszalne i niesłyszalne dźwięki oraz wibracje z objawami pojawiającymi się w czasie rzeczywistym, to znaczy dokładnie wtedy, gdy ludzie ich doznają (to zostało wykonane dla podobnych dolegliwości w opublikowanych przypadkach opisanych poniżej). Dopóki to się nie stanie—oferuję ten raport jako badanie pilotażowe.

Czytelnicy powinni zrozumieć, że Zespół Turbin Wiatrowych to nie to samo co choroba wibroakustyczna. Mówię to, ponieważ obie te choroby są często utożsamiane w popularnych mediach. Proponowane mechanizmy są różne i różne są też prawdopodobnie częstotliwości hałasu.

Wysuwam wniosek, iż Syndrom Turbin Wiatrowych jest zjawiskiem zmysłowym i neurologicznym, w pośrednictwie którego udział bierze narząd przedsionkowy. Choroba wibroakustyczna natomiast hipotetycznie spowodowana jest na skutek bezpośredniego uszkodzenia tkanek różnych narządów, powodujących zgrubienia konstrukcji nośnych i inne stany patologiczne. Podejrzewanym czynnikiem jest wysoka amplituda (wysoka moc lub natężenie) hałasu o niskiej częstotliwości. Biorąc pod uwagę protokół badań opisany poniżej, moja praca nie jest w stanie wykazać, czy narażenie na działanie turbin wiatrowych powoduje rodzaje patologii znalezionych w chorobie wibroakustycznej, aczkolwiek istnieją podobieństwa, które mogą być warte dalszych badań klinicznych, zwłaszcza w odniesieniu do astmy i zakażeń dolnych dróg oddechowych.

Byłam również pytana, czy Syndrom Turbin Wiatrowych może być spowodowany przez pole magnetyczne lub elektryczne. Nie mam jednak powodu, by tak myśleć. Od 1979 roku prowadzone były szeroko zakrojone badania epidemiologiczne, dotyczące wpływu pola magnetycznego na zdrowie, porównujące ludzi, którzy mieszkali w pobliżu linii wysokiego napięcia lub pracowali przy użyciu narzędzi elektrycznych lub też pracowali w innych

zakładach, gdzie ekspozycja na pole magnetyczne jest wysoka, z ludźmi, którzy tego nie doświadczali. Najistotniejsza część tych badań nie przedstawiła żadnego dowodu, że ekspozycja na pole magnetyczne powoduje u dzieci czy dorosłych raka, choroby serca czy choroby psychiczne, demencję lub stwardnienie rozsiane. Po trzech dekadach badań, nadal nie ma eksperymentalnych dowodów na fizjologiczne mechanizmy którekolwiek z proponowanych efektów pola magnetycznego.

To sprawia, że badania epidemiologiczne są trudne są do wykonania, ponieważ naukowcy nie wiedzą, jaką ekspozycję mierzyć lub jaki okres ekspozycji jest odpowiedni (np. ostatni tydzień lub pięć lat temu). Wykazano związek między większą ekspozycją pracowników przemysłowych na pole magnetyczne i stwardnieniem zanikowym bocznym (ALS), chorobą neurodegeneracyjną, ale to najprawdopodobniej jest wynikiem częstszych porażen prądem w tych warunkach, a nie pól magnetycznych. Stwierdzenie, że nieprawidłowości w napięciu i częstotliwości prądu przemiennego w gospodarstwie domowym (co niektórzy określają jako „brudna energia”) tworzy szeroki, niespecyficzny pokos problemów medycznych—od ADHD do wysypki, po cukrzycę i raka—jest całkowicie bezpodstawne i nie ma możliwości do przyjęcia mechanizmów biologicznych.

Wprowadzenie i więcej tła

Deweloperzy mówią, że turbiny są ciche, nie głośniejsze niż domowa lodówka. Tym cierpliwie wygłaszanym, fałszywym stwierdzeniem, łatwo przekonują lokalne samorządy do stawiania turbin zaledwie kilkaset metrów od ludzkich domostw. W wielu przypadkach prawie na ich podwórkach.

Odległości od turbin wiatrowych, innymi słowy, są napędzane przez przemysł wiatrowy. Praktycznie brak jest rządowych uregulowań.

To jest moment, gdy mój telefon zaczyna dzwonić I zaczynają przychodzić e-maile. Ludzie z całego świata kontaktują się ze mną, by mi powiedzieć, często z wielkim wzruszeniem w głosie, że od kiedy turbiny zostały zainstalowane w odległości 1500 stóp (i więcej) od ich drzwi nie spali dobrze (jeśli w ogóle). Dokuczają im nie tylko bezsenność, ale wiele innych problemów związanych ze zdrowiem. Powtórzę, że dzieje się tak od czasu, kiedy na polu sąsiada zaczęły działać turbiny.

Słuchałam tych skarg przez ponad cztery lata. Ludzie, osoba po osobie, opisywali objawy, które układają się niezwykle spójną całość. Objawy, które—jak zaczęłam sobie uświadamiać—świadczą o tym, że mechanizmy równowagi u tych ludzi ulegają pomieszeniu. Są niezmiennie i często wyniszczające.

Zdałam sobie sprawę, że potrzebne jest kliniczne zdefiniowanie sposobu, w jaki zdrowi ludzie stają się chorzy, kiedy przychodzi im żyć w pobliżu turbin wiatrowych. Jeśli objawy stanowią spójny zespół, to ma to fizjologiczny sens i jesteśmy w lepszej sytuacji by dowiedzieć się:

- a) co dokładnie je powoduje
- b) jak wiele osób ma objawy

- c) kto jest podatny
- d) jak je kontrolować lub jak im zapobiegać

To stało się to moim celem: dowiedzieć się, jaka jest patofizjologia zespołu chorób, które wszyscy opisują.

Tu, niestety, natychmiast pojawia się problem. Polega on na tym, iż deweloperzy koncentrują się na hałasie. Zatrudniają oni akustyka, by pomierzył poziom hałasu (nawiasem mówiąc, istnieje wiele sposobów na przeinaczenie pomiarów hałasu). Następnie powstaje raport, w którym pisze się, że

- a) turbiny emitują (dany) poziom hałasu w dB
- b) akustyczną, stereotypową mądrość, iż w tym zakresie hałas nie powoduje problemów zdrowotnych
- c) co za tym idzie, konkludując—ci ludzie udają swoje objawy
- d) koniec historii

Postawię powyższą kolejność na głowie. Musimy zacząć od c) *objawów* a nie a) *poziomów hałasu*. Objawy są zgodne u każdej z osób, niezależnie czy to w Anglii, Kanadzie czy tam, gdzie jesteś. Ponadto zespół objawów klinicznych pasuje do dobrze znanych mechanizmów. Tu nie ma żadnej tajemnicy.

W związku z tym zespół objawów—musi stać się—głównym punktem odniesienia.

Podczas pomiaru hałasu, jedna osoba musi udoskonalać pomiary innej, co do odpowiedzi, jakie jest dokładna jakość spektrum hałasu, w tym momencie, *gdy ludzie rzeczywiście doświadczają objawów*, w porównaniu do okresów, gdy tych objawów nie mają. I *to* jest właśnie wartość wynikająca z pomiarów hałasu.

Inne opublikowane raporty na temat zdrowia i turbin wiatrowych przy okazji, odnajdują identyczny zestaw objawów do tego, co ja odkryłam. W moim pełnym raporcie dokonuję przeglądu dokumentów dr Amandy Harry, Barbary i Petera Frey Hadden'a i prof. Robyna Phipps'a.³

- 1) Harry odkryła te same problemy. Poprzez ograniczenie próby badań do ludzi, którzy mieli objawy, otrzymała grupę składającą się głównie ze starszych ludzi. Sugeruje to, że podeszły wiek jest czynnikiem ryzyka
- 2) Frey i Hadden dokumentują takie same objawy w narracjach ludzi.
- 3) Phipps wysłał mailem kwestionariusze do wszystkich osób mieszkających w obrębie 9,3 mili (14,97km) od turbin. Wszyscy respondenci mieszkali co najmniej 1,24 mili (2 km) od turbin. Odpowiedzi pozytywne o nieprzyjemnych objawach fizycznych otrzymała od 2% badanych. Dostała również spontaniczne telefony od

3. Pierpont (2009).

niemal 7%, którzy chcieli jej opowiedzieć dokładniej o swoich zmartwieniach i problemach z hałasem i wibracjami turbin—większość z nich doświadczała zaburzeń snu. Tak, nawet w odległościach przekraczających, 2 km lub 1 ¼ mili.

Osoby, które badałam osobiście, dawały wyraźnie do zrozumienia, iż ich problemy są spowodowane hałasem i drganiami, a w niektórych przypadkach, poruszającymi się cieniami skrzydeł wiatraków. Co więcej, osoby te zauważyły, że ich symptomy pojawiają się i znikają w zależności od kierunku i siły wiatru, prędkości wirowania łopat skrzydeł, strony, w którą zwrócone są turbiny oraz charakterystycznych dźwięków dochodzących od strony turbin. Innymi słowy, uważają oni, że ich objawy zwiększają się i zmniejszają w zależności od tego, jak zachowują się turbiny. Wiedzą także, że rodzaj hałasu jest dziwny i uciążliwy, nawet w porównaniu do innych typów hałasu (np. Kolej czy ruch uliczny). Kilku osobom szczególnie przeszkadzało migotanie cieni w pokojach lub cienie łopat omiatających krajobraz.

Przed wszystkim symptomy zniknęły, kiedy badane przeze mnie osoby opuściły swoje domy (i turbiny) oraz powróciły, gdy osoby te wróciły do swych domów (i zlokalizowanych w ich bliskości turbin). Ostatecznie, większość badanych osób opuściło swoje domy na dobre.

Powtórze, jedynym racjonalnym sposobem na zbadanie problemu jest *zbadanie objawów w pierwszej kolejności, a następnie pomiar hałasu*, a nie na odwrót.

Hałas. Zanim pójdziemy dalej, Ty, Drogi Czytelniku, powinieneś zrozumieć, czym jest hałas. Jeśli jesteś przekonany, że masz wyrobiony pogląd na temat hałasu, omiń kilka następujących paragrafów. W przeciwnym razie—zaczynamy.

Turbiny wiatrowe generują dźwięki od infrasonicznych (poniżej tego, co słyszymy), poprzez te, które możemy usłyszeć (słyszalnych, innymi słowy), do ultradźwiękowych (powyżej naszej zdolności słyszenia). To jest już ustalone. Poprzez „powyżej” i „poniżej” mamy na myśli pewien „pułap”. „Pułap” oznacza „częstotliwość”. W związku z tym hałas o niskiej częstotliwości (ang. skrót LFN) oznacza „hałas o niskim pułapie”, tak jak niskie tony na fortepianie. Wysoka częstotliwość oznacza wysoki (piskliwy), tak jak dźwięk „s” w ludzkiej mowie. Częstotliwość jest wyrażana w Hercach (Hz), które oznaczają „ilość fal lub cykli na sekundę”.

Hałas ma również właściwość natężenia lub mocy, które, jeśli dźwięk jest w zakresie słyszalnym, nazywamy „głośnością”. Głośność lub intensywność mierzone są „decybelami” lub „poziomem ciśnienia akustycznego”. Obie te miary podają, ile jest energii lub mocy w fali dźwiękowej i są zwane „amplitudą”.

Następna definicja: długość fali. Wysoka częstotliwość fali oznacza małą długość fali (jak fale oceaniczne: kiedy fale docierają w małym odstępnie czasu, odległości między ich szczytami jest mała). Niska częstotliwość fali oznacza dużą długość fali: szczyty są dalej od siebie, choć fale przychodzą z tą samą prędkością.

I tu zaczyna się robić ciekawie. *Fala dźwiękowa w powietrzu jest sekwencją zmian ciśnienia*. Fala dźwiękowa w ciele stałym bardziej przypomina wibrację (w rzeczywistości słowo „wibracja” jest technicznie stosowana tylko w odniesieniu do tego, co dzieje się w ciałach stałych).

Tak na marginesie, często będę mówić o hałasie i wibracji razem, ponieważ mówię o ciągłości energii przechodzącej przez różne substancje. Na przykład, gdy fala dźwiękowa poruszając się w powietrzu napotka budynek, może wprawić mury w wibracje, co z kolei tworzy fale dźwiękowe wewnątrz budynku. Wibracje pochodzące z wnętrza ziemi mogą powodować drgania w budynku, a następnie w pokoju lub mogą przewodzić drgania do ucha poprzez przewodnictwo kostne (dla niskich częstotliwości, istnieje wiele wymian energii tego rodzaju). Energia nie zostaje istotnie osłabiona lub zmniejszona z odległością lub przy przechodzeniu przez różne rzeczy, ale ma tendencję do kontynuowania.

Kiedy objawy, z którymi mamy do czynienia badane są medycznie, zazwyczaj związane są z niższymi zakresami częstotliwości dźwięku, poniżej zakresu słyszalności lub w dolnej części zakresu słyszalności (przegląd dwóch badań tego rodzaju poniżej, str. 43–44 pełnym raporcie dla lekarzy.) W dalszych badaniach nad Syndromem Turbin Wiatrowych, może się okazać, że część hałasu o wyższych częstotliwościach, generowanego przez turbiny również wpływa na występowanie objawów, jednak głównym winowajcą hałasu, jak wynika z badań nad podobnymi objawami, wydaje się być dźwięk o niskiej częstotliwości.

Głośność lub intensywność również mają znaczenie. Akustycy z branży wiatrowej dowodzą, że—ponieważ natężenie hałasu turbin wiatrowych o niskiej częstotliwości jest poniżej zwykłego progu słyszalności dźwięków przenoszonych drogą przewodnictwa powietrznego—jest on zbyt słaby, by mieć wpływ na zdrowie.

Akustycy są nauczeni: *“jeżeli tego nie słychać, to nie może cię to zranić!”*. Jest to jednak uproszczenie sposobu, w jaki działa ciało (jak opisano powyżej, w sekcji o tym, jak dźwięk wywołuje odruch przedsionkowy). *Kryteria oceny hałasu w środowisku koncentrują się na ochronie ludzkich uszu przed głośnym dźwiękiem, który może uszkodzić słuch, jednak ignorują inne szkodliwe skutki niższych poziomów hałasu (jak udokumentowano na przykład w obszernej literaturze na temat hałasu nocnego, hormonach stresu i zmian w układzie sercowo-naczyniowym).*

Kiedy zdecydujemy się spojrzeć w pierwszej kolejności na objawy, problem hałasu w Syndromie Turbin Wiatrowych staje się prosty. Objawy u ludzi pojawiają się i znikają. Akustycy powinni mierzyć poziom hałasu, gdy objawy są obecne i porównać je do poziomu hałasu, gdy objawy nie występują. W ten sposób mogą dowiedzieć się dokładnie, *jakie częstotliwości i z jaką intensywnością* powodują objawy.

W sekcji Dyskusja w raporcie dla lekarzy (patrz poniżej str. 43–44) podaję dwa przykłady z opublikowanych sprawozdań niemieckich inżynierów zajmujących się kontrolą hałasu, łączących objawy z pomiarami hałasu. W każdym z tych przypadków objawy (nawiasem mówiąc bardzo podobne do Syndromu Turbin Wiatrowych) były spowodowane hałasem o bardzo niskim poziomie częstotliwości; w jednym przypadku hałas został zidentyfikowany, natomiast źródło hałasu nie, w innym—źródłem był duży wentylator budynku.

Wracając do mojego krótkiego kursu o hałasie. Wprowadzam teraz nowe pojęcie—rezonans. Rezonans jest tym, co dzieje się wewnątrz gitary lub skrzypiec po tym, gdy struna zostanie zerwana lub uderzona smyczkiem. Jest jak echo w przestrzeni. Tak więc niektóre długości fal odbijają się tam i z powrotem bardzo sprawnie, zważywszy na rozmiar danej przestrzeni. Ściany tej przestrzeni mają tendencję do wibrowania na konkretnych częstotliwościach, a jeśli częstotliwość drgań ściany jest taka sama, jak częstotliwość odbijającego się dźwięku

(ściana gitary, ściana skrzypiec) daje to dodatkowy „cios” falom dźwiękowym na danej „częstotliwości rezonansowej”, co czyni te częstotliwości głośniejszymi.

To jest trochę jak bujanie się na huśtawce. Wszyscy to robiliśmy jako dzieci, posłużmy się więc tym przykładem. Huśtanie się jest rodzajem funkcji falowej, podobnie jak dźwięk o częstotliwości i amplitudzie. Częstotliwość huśtawki to innymi słowy, ile razy na minutę porusza się tam i z powrotem. Częstotliwość zależy od długości liny—huśtawka na krótkiej huśta się szybciej. Amplituda—czyli jak wysoko dziecko się kołysze. Rezonans jest dzieckiem, które wie, jak się rozbujać (dodać energii do huśtania) w odpowiednim momencie, by zwiększyć amplitudę (huśtać się wyżej). Częstotliwość pozostaje taka sama, ale w miarę jak dziecko pompuje, huśta się wyżej i wyżej.

Dziecko próbujące się rozhuśtać jest jak ściana komory rezonansowej—dostarcza małego pchnięcia „fali” w odpowiednim momencie. To tyle, koniec kursu o hałasie. Zastosujmy go teraz do Syndromu Turbin Wiatrowych.

Rezonanse pojawiają się wewnątrz ciała i w stałych, ale ruchomych lub elastycznych jego częściach, np. wzdłuż kręgosłupa. Różne części ciała mają różne częstotliwości rezonansowe. Wiele z nich ma zakres niskich częstotliwości. Kiedy fala dźwiękowa lub wibracja napotyka na ciało, powoduje wibracje w częściach ciała z podobną częstotliwością rezonansową.

W Syndromie Turbin Wiatrowych ważną rolę odgrywa rezonans w klatce piersiowej i wewnątrz brzucha. Klatka piersiowa zbudowana jest z elastycznych mięśni, kości, chrząstek, ścięgien i więzadeł, dających klatce piersiowej naturalną elastyczność, wykorzystywaną przy oddychaniu. Używamy energii, aby powiększyć klatkę piersiową i nabrać powietrza, ale o wiele więcej siły potrzeba do wypchnięcia powietrza na zewnątrz bez wysiłku, dzięki elastyczności klatki piersiowej.

Jednym z ważnych elementów mechanizmu oddychania jest mięsień przepony w dolnej części klatki piersiowej. Ma on kształt kopuły, jak górna część jajka. Gdy nabierasz powietrza, następuje spłaszczenie przepony. Kiedy się przepona się spłaszcza, rozciąga się w dół, zwiększając przestrzeń w klatce piersiowej i naciska na powierzchnię brzucha. Przestrzeń brzucha jest bardzo miękka i elastyczna, z przodu tworzą ją cienkie arkusze mięśni, skóry i innych tkanek miękkich, bez kości lub chrząstki. Kiedy więc oddychasz, Twój brzuch wystaje. Kiedy rozluźniasz mięsień przepony, wraca on ponownie do swojego kształtu kopuły i wypiera powietrze. Naturalna elastyczność przy pracy.

W związku z tym, falom ciśnienia wchodzącym do płuc potrzeba bardzo mało energii, by uruchomić ten mobilny system wibracyjny. W zakresie częstotliwości od 4 do 8 razy na sekundę (lub Hz, co oznacza razy na sekundę), przepona będzie wibrowała. Częstotliwości od 4 do 8 Hz to hałas o niskiej częstotliwości i infradźwięki, poniżej zasięgu słuchu.

Wibruje nie tylko przepona, także cała masa narządów wewnętrznych w jamie brzusznej porusza się w górę i w dół, przybliżając się i oddalając od płuc. Jeden z największych narządów jamy brzusznej, wątroba, jest przymocowana do spodu przepony.

Są też inne miejsca w organizmie, które mogą rezonować, w tym oczy (gałki oczne z kością wokół nich i mniej zwartym materiałem wewnątrz) i czaszka. Naukowcy, zajmujący się uchem wewnętrznym, którzy odkryli na 100 Hz szczyt odpowiedzi aparatu przedsionkowego, mówią o rezonansie czaszki przy 500 Hz, kiedy czaszka „dzwoni”. Nawet kręgosłup ma

częstotliwość rezonansową (jest elastyczny). Jeśli jest wprawiony w wibracje o określonej częstotliwości, może wytworzyć pionowe drgania wzdłuż kręgosłupa.

Nawet bardzo małe części ciała, takie jak organy ucha wewnętrznego, mają rezonanse lub szczyty odpowiedzi, które zależą od wielkości, sztywności, a także ciśnienia płynu po każdej ze stron, np. 100 Hz dla reakcji szczytowej w łagiewce.

Podsumowując—to, co swobodnie nazywamy hałasem, może mieć ogromny wpływ na wiele wewnętrznych struktur i ubytków. Ogromne znaczenie tego wszystkiego poznamy w dyskusji poniżej.

Zanim przejdziemy do sekcji „Metody”, kilka słów o pomiarze mocy akustycznej oraz tak zwanym A-ważeniu; i C-ważeniu. Trudno jest zmierzyć głośność (energię) dźwięku w spójny, możliwy do powtórzenia, szczególnie na niskich częstotliwościach. Krzywa ważona typu A i krzywa ważona typu C to sieć, pomocna przy pomiarze dźwięku, obrazująca energię (głośność) w zależności od częstotliwości. By podać pojedynczy numer dla danej głośności hałasu, udział wielu częstotliwości musi być zsumowany. Sieć służąca do pomiaru kontroluje, do jakiego numeru odnosi się dana częstotliwość.

Sieć krzywych ważonych A stosowana jest zwykle przy badaniach nad hałasem środowiskowym, być może bardziej wynika to z tradycji, niż ze zdrowego rozsądku.

Jest ona przeznaczona do powielania odpowiedzi ludzkiego słuchu na częstotliwości—ludzkiej słyszalności dźwięków przychodzących drogą powietrze—ucho zewnętrzne, błona bębenkowa i trzy kości w uchu środkowym. Ta droga od ucha zewnętrznego do ucha środkowego (A-ważona) to filtr, który akcentuje wysokie dźwięki, używane do rozpoznawania ludzkiej mowy i jednocześnie pomniejsza znaczenie lub minimalnie wychwytuje udział średnich i niższych dźwięków słyszalnych, takich jak infradźwięki (zdefiniowane zakresie 20 Hz i niższych).

Krzywa ważona A nieznacznie zwiększa udział dźwięków w zakresie od 1000 do 6000 Hz (na fortepianie: od C dwie oktawy *powyżej* średniej C, klawisz 64, do F # *powyżej najwyższego tonu* na fortepianie) i stopniowo zmniejsza udział niższych częstotliwości poniżej 800 Hz (GG # 1 ½ oktawy *powyżej* środkowego C, klawisze 59–60, prawie nie jest to ton niski). Przy 10 Hz, gdzie ludzki narząd przedsionkowy jest bardzo wrażliwy na wibracje (GG # 1 ½ oktawy poniżej środkowego C, klawisze 23–24), krzywa ważona A wyłapuje jedynie 1 / 1000 energii rzeczywistego dźwięku (-30 dB). Na 31 Hz (B, drugi od końca biały klawisz, klawisz 3), krzywa ważona A rejestruje jedynie 1 / 10, 000 energii rzeczywistego dźwięku (-40 dB). Przy 10 Hz, częstotliwości uznanej w innym badaniu jako sprawca Syndromu Turbin Wiatrowych (patrz str. 43–44 w sprawozdaniu dla lekarzy), krzywa ważona A rejestruje tylko 10^{-7} , lub jedną dziesiątą miliona energii rzeczywistego dźwięku.

Ważona C z drugiej strony, ma spłaszczoną odpowiedź nad zakresem słyszalnym—co znaczy, że nie uwydatnia udziału lub zmniejsza udział różnych słyszalnych częstotliwości dźwięku—i dobrze zdefiniowaną malejącą odpowiedź poniżej 31 Hz. Przy 10 Hz ważona C przechwytuje 1 / 25 energii rzeczywistego dźwięku. Tak jak ważona A, jest to jest standard w urządzeniach do pomiaru dźwięku.

Ważona C ma większe znaczenie dla opisywania hałasu środowiskowego niż ważona A, gdyż ważona A przesunięta jest w kierunku wysokich dźwięków—dźwięków, które są

filtrowane przez ściany, więc najrzadziej przeszkadzają osobie po przeciwnej stronie ściany niż źródło hałasu. Dźwięki, które przedostają się przez ściany to niskie tony—burczący półtony telewizora lub głosy ludzi rozmawiających w pokoju obok, odgłos kroków lub pralki wirującej piętro wyżej, huk pługu śnieżnego na zewnątrz, lub głośniki samochodowe przeczną dalej. Dźwięki te mogą nawet tworzyć nowe drgania w ścianach lub oknach. To dziwne, że przy użyciu ważonej A, pomiary hałasu środowiskowego (w tym pomiary hałasu turbin wiatrowych) koncentrują się na tych częstotliwościach, których można łatwo się pozbyć przy odrobinie izolacji.

Teraz, gdy wiemy, że niesłyszalny, przewodzony drogą pośrednictwem kostnego dźwięk na 100 Hz nadal stymuluje ludzki system przedsionkowy (jak opisano powyżej), słabo usprawiedliwione jest używanie ważonej A w badaniach nad hałasem środowiskowym. Stosowanie jej łącznie z ważoną C, daje różnicę między pomiarami A i C tego samego hałasu, zapewniając spójny i łatwo dostępny sposób oszacowania mocy niższych częstotliwości dźwięków w tym hałasie.

Łatwo jest otrzymać standaryzowane pomiary urządzeniami pomiarowymi za pomocą ważonej A lub C, ale pomiar mocy dźwięków o najniższych częstotliwościach jest kosztowny i wymaga specjalistycznego sprzętu, który nie jest standardowym wśród modeli. Niemniej jednak, jeśli chcemy w pełni zrozumieć Syndrom Turbin Wiatrowych, to nawet na najniższym z niskich częstotliwości, pomiary muszą być wykonane.

Metodyka

Wykorzystałam tzw. „serię przypadków” jako mój protokół z badań. *W medycynie, seria przypadków zdefiniowana jest jako opis serii osób, u których występuje ten sam, nowy medyczny problem.*

W badaniach medycznych *seria przypadków* zazwyczaj nie ma kontrolnych (porównawczych) grup. Ja jednak, dodałam nowy element do moich badań w oparciu o wiedzę w zakresie ekologii: mimo że nie posiadałam formalnie kontrolnych (porównawczych) grup, tak wybrałam osoby oraz sposób zbierania informacji, by możliwe było późniejsze ich porównanie.

Po pierwsze, aby ten złożony, związany z turbinami problem w ogóle nazwać, porównałam jak ludzie czuli się *podczas ekspozycji* do tego, jak czuli się, gdy *nie byli ekspozowani*, przez co rozumiem okres przed oraz po przebywaniu w pobliżu turbin wiatrowych. *Wszystkie badane przeze mnie osoby zauważyły, że ich problemy zaczęły się krótko po tym, gdy koło ich domów zaczęły pracować turbiny oraz zniknęły, gdy oddalili się od turbin.*

Po drugie, porównałam osoby, które wykazywały konkretne objawy do tych, którzy tych objawów nie mieli. Następnie zwróciłam uwagę, czy na te różnice wpływ miał wiek, warunki zdrowotne itp., by odkryć medyczne czynniki ryzyka.

Był także trzeci typ porównania—populacji w ogóle. Na przykład dr Harry i ja pobrałyśmy próby w podobny sposób—poprzez wywiad z osobami dorosłymi mającymi objawy—i obie otrzymałyśmy wyniki przesunięte w kierunku ludzi 50-ciu letnich i starszych. Sugeruje to, że osoby starsze częściej mają objawy, ponieważ stanowią przewagę liczebną wśród naszych

prób. Ma to medyczne wytłumaczenie, a także mówi nam, kto najbardziej cierpi na skutek hałasu, nie tylko tego pochodzącego od turbin wiatrowych.

Ponadto, w mojej pracy więcej jest osób cierpiących na migreny niż w populacji ogólnej, co sugeruje, że osoby z migreną, podobnie jak osoby starsze, są bardziej podatne.

Rozważmy teraz, jak mogłyby wyglądać i co mogłyby pokazać badania epidemiologiczne nad Syndromem Turbin Wiatrowych, w odróżnieniu od mojego podejścia „serii przypadków”. Istnieje kilka rodzajów badań epidemiologicznych.

W badaniach prospektywnych lub podłużnych, naukowcy rozpoczynają od wyznaczenia dwóch identycznych grup, które bada się przed narażeniem na (potencjalny) czynnik powodujący lub pogłębiający choroby. Jedna grupa nosi nazwę grupy badanej, a druga grupy kontrolnej. Badana grupa to osoby mające być narażone na działanie czynnika. Grupa kontrolna jest identyczna pod każdym względem do grupy badanej: wieku, płci, dochodów, edukacji itp.

Następnie rozpoczyna się ekspozycję. Naukowcy monitorują, co dzieje się u każdej z osób w obu grupach, porównują, tworzą statystyki i wyciągają wnioski.

Prospektywne badania są stosowane, gdy narażenie na dany czynnik może być dla danej osoby pozytywne, jak w przypadku badań klinicznych nad nowymi lekami. Postępy u każdej z osób w każdej grupie są uważnie monitorowane i analizowane w trakcie badań, aby upewnić się, czy hipotetycznie pozytywny czynnik nie jest w rzeczywistości szkodliwy (to zdarza się czasem, po czym badania kliniczne są zatrzymywane w trakcie trwania).

Badania prospektywne mogą być również wykorzystywane, gdy ludzie sami narażają się na szkodliwy czynniki, jak np. palenie papierosów lub gdy badanie zostało zaaranżowane z innych powodów, np. zamknięcie portu lotniczego w jednym miejscu i otwarcie nowego w innym miejscu (takie badania były przeprowadzone w rzeczywistości, by wskazać negatywne skutki narażenia na hałas w czytaniu dzieci). Ale byłoby oczywiście nieetyczne planowanie badania, w którym narażałoby się ludzi na czynnik już uznany za szkodliwy.

Badanie przekrojowe różni się od badań prospektywnych i podłużnych. Badanie przekrojowe porównuje narażonych (*badanych*) do nie—narażonych (*kontrolnych*) ludzi w tym samym okresie czasu—osób mieszkających lub pracujących w różnych miejscach, w zależności od miejsca ekspozycji. Wybór populacji do badań jest trudny, ponieważ te dwie grupy powinny być takie same pod każdym względem z wyjątkiem narażenia. Inną trudnością jest podjęcie decyzji, co mierzyć i jak to mierzyć. Na przykład w przypadku elektrowni wiatrowych, szczegółowe wywiady kliniczne, których użyłam, byłyby niewykonalne dla próby setek lub tysięcy ludzi. Z drugiej strony, badania na podstawie ankiet przesyłanych pocztą potencjalnie mogłyby objąć zasięgiem całe populacje, problemem jest jednak bardzo niski odsetek odpowiedzi oraz potencjalne niezrozumienie pytań, które mogłyby zafałszować wyniki ankiet. Pytania w ankietach są często dość uprzejme i uproszczone po to, by upewnić się, że każdy je rozumie oraz by nie sugerować odpowiedzi.

Na końcu Raportu dla Lekarzy mówię o tym, jakiego rodzaju badania mogą być wykonalne lub pożądane jako następny krok, w szczególności projekty, które łączą konkretne,

rzeczywiste dane na temat zdrowia u szerokiego zakresu populacji ludności.⁴ Wybrane kraje europejskie mogą być idealnym miejscem dla takiego podejścia—te, które mają zarówno turbiny wiatrowe jak i zunifikowane systemy ochrony zdrowia, gdzie diagnoza przy każdej wizycie u każdego lekarza jest rejestrowana w tej samej centralnej bazie danych.

Wracając do mojego sprawozdania. Problemem w każdym badaniu klinicznym jest zrozumienie, które nowe objawy wynikają z nowej ekspozycji, a które nie. W badaniu epidemiologicznym problem ten jest rozwiązywany poprzez równoległe badanie grup, z jedną grupą narażoną. Ponieważ nie posiadałam środków, aby taką analizę przeprowadzić, należałam, by wśród pacjentów badanych przeze mnie, po zakończeniu ekspozycji nastąpił okres poekspozycyjny—okres czasu po zakończeniu ekspozycji, w którym objawy zniknęły. *Syndrom Turbin Wiatrowych jest określony jako zespół tylko tych objawów, które pojawiły się w trakcie ekspozycji i tych, które ustąpiły do po jej zakończeniu.* Być może nie uchwyciłam wszystkich skutków zdrowotnych wynikających z narażenia na turbiny wiatrowe, ze względu na ograniczenia w moim projekcie badań. Z pewnością jednak uchwyciłam znaczący zespół symptomów.

Istnieje dodatkowy sposób, w jaki wygenerowałam grupy porównawcze. W trakcie wywiadów zgromadziłam informacje na temat wszystkich członków rodziny—na temat samych pytaných, ich dzieci i niepełnosprawnych członków rodziny, którzy nie mogli udzielić wywiadu. W ten sposób odkryłam, że nie każdy w każdej rodzinie cierpiał od objawów w równym stopniu, pomimo życia w tym samym domu, w tej samej odległości od turbin. Użyłam porównania pomiędzy osobami z objawami oraz bez objawów, by dowiedzieć się, które elementy ich historii medycznej prognozowały dane symptomy podczas ekspozycji.

Mając to na uwadze, proszę zauważyć jak wybrałam osoby do badań:

- 1) co najmniej jeden członek rodziny został poważnie dotknięty objawami ze względu na życie w pobliżu turbin
- 2) rodzina zmuszona była albo opuścić dom lub spędzić dostatecznie dużo czasu w oddaleniu by doznać ulgi od symptomów
- 3) ludzie, z którymi rozmawiałam, musieli być w stanie powiedzieć jasno, konsekwentnie i ze szczegółami co stało się z nimi stało, w jakich warunkach i w jakim czasie
- 4) wszyscy oni mieszkali w pobliżu turbin oddanych do eksploatacji w latach 2004 i 2007
- 5) jeśli już się wyprowadzili, gdy przeprowadzałam z nimi wywiad, nie minęło więcej niż 6 tygodni od kiedy się wyprowadzili
- 6) musieli oni podjąć poważne działania w celu ochrony przed narażeniem na oddziaływanie turbin (zwykle identyfikowane jako hałas):
 - a) niektórzy wyprowadzili się

4. Pierpont (2009).

- b) niektórzy kupili drugi dom przewidując wyprowadzkę
- c) niektórzy opuścili dom na wiele miesięcy
- d) jedna z rodzin wyremontowała dom w celu zmniejszenia hałasu
- e) jedna osoba przeznaczyła do spania swoją piwnicę

Ostatni punkt. Ten pofalowany symbol „ χ^2 ” nazywa się chi-kwadrat; (sylabę *chi* należy wymawiać jak polskie „ci” w wyrazie cisza). Nie martw się! Jest to prosty test statystyczny. Zilustruję to na przykładzie.

- 1) Masz grupę osób.
- 2) Klasyfikujesz każdego jako wysokiego lub niskiego, z niebieskimi bądź brązowymi oczami.
- 3) Statystyka χ^2 pozwala stwierdzić, czy niebieskie oczy są związane z tym, czy ktoś jest wysoki czy niski w jakikolwiek inny niż przypadkowy (niezwiązany) sposób.
- 4) Ponieważ wszyscy wiedzą, że posiadanie brązowych czy niebieskich oczu nie ma nic wspólnego z byciem wysokim lub niskim, po wykonaniu statystyki χ^2 na—powiedzmy—20 osobach, każda klasyfikacja dla obu tych cech (koloru oczu i wysokości) wyjdzie jako nieistotna (nieznacząca)
- 5) Koniec ilustracji.

Nie było to aż tak trudne, prawda?

Zauważ, kiedy czytasz moje sprawozdanie kliniczne, napotkasz tzw. wartości p (prawdopodobieństwo) w nawiasach, wraz z wartościami χ^2 .⁵ Nie panikuj. P jest prawdopodobieństwem, że relacje między dwoma zmiennymi (kolorem oczu i wysokością) jest przypadkowa. Innymi słowy, bycie wysokim nie zwiększa prawdopodobieństwa posiadania tego czy innego koloru oczu, lub też: wysokość i kolor oczu są całkowicie ze sobą nie związane.

Wartości p wahają się od małej wartości w okolicach 0 i 1. p Niskie wartości oznaczają, że *istnieje istotna korelacja między dwoma zmiennymi*. „Niska” oznacza mniej niż 0,05. „Bardzo niska” lub mniejsza niż 0,01, oznacza, że jest jeszcze większe prawdopodobieństwo, że dwie zmienne (np. kolor oczu i wysokość) występują razem więcej niż przez przypadek.

Ok, można odetchnąć, koniec z matematyką. To jest właśnie sposób, w jaki mogę ustalić „czynniki ryzyka” w moim badaniu. Czynniki ryzyka jest to coś w Twojej historii medycznej co czyni Cię bardziej podatnym, w tym przypadku na Syndrom Turbin Wiatrowych, gdy jest istniejąca ekspozycja na turbiny. Odniosę się do analizy χ^2 . Obserwuję na przykład, czy dana osoba ma lub nie szum w uszach, gdy narażona jest na turbiny. Porównuję, czy dana osoba ma czy też nie historię narażenia na hałas przemysłowy. W tym konkretnym przypadku ustaliłam, że istnieje znaczący związek.

5. Pierpont (2009).

Wrócimy do tego w sekcji Wyniki poniżej.

Wyniki

Moje badania wykazały następujące objawy jako sedno Syndromu Turbin Wiatrowych.

- 1) Po pierwsze, *prawie każdy miał zaburzenia snu*. Dwa szczególnie ciekawe wzorce pojawiały się podczas zaburzonego snu.
 - a) Pierwszym był wzorzec „strachu” pobudzenia lub przebudzenia, w tym nocne koszmary dzieci i budzenie się dorosłych zaniepokojonych i zaalarmowanych. Ci dorośli czuli, że muszą sprawdzić, czy ktoś włamał do domu, choć wiedzieli, że zostali obudzeni przez hałas turbin. Niektórzy dorośli budzili się z objawem kołatania serca lub uczuciem, że nie są w stanie oddychać
 - b) Drugim była tendencja do wielokrotnego oddawania moczu w nocy. Dla dorosłych oznaczało to częste wstawanie, a dla jednego dziecka obejmowało to moczenie łóżka (które ustępowało, gdy dziecko było z dala od turbin).

Nie szukałam czynników ryzyka dla zaburzeń snu, ponieważ dotyczą one praktycznie wszystkich ankietowanych.

- 2) *Bóle głowy*. Nieco ponad połowa badanych wykazała, że bóle były gorsze niż te, których dana osoba doświadczała normalnie przed i po ekspozycji (co nazywamy „wartością początkową”). Bóle były częstsze, silniejsze, a także trwały dłużej niż zwykle bóle u tej osoby (wartość początkowa bólu głowy u danej osoby).

Połowa osób, u których bóle głowy uległy nasileniu były to osoby z wcześniejszymi migrenami (np. wrodzoną tendencją do silnych bólów głowy a także zawrotów, nudności, zaburzeń widzenia, lub unikania światła, hałasu lub przemieszczania się w trakcie bólu głowy). Wszystkie dzieci w badaniu, u których bóle głowy pojawiły się podczas ekspozycji na działanie turbin, doświadczały bólów migrenowych wcześniej lub były dziećmi rodziców z migreną.

Około połowa dorosłych, u których pojawiły się bóle głowy podczas ekspozycji, nie miało czynników ryzyka bólu głowy, które mogłabym zidentyfikować. Sugeruje to, że każdy może doświadczyć silnych bólów głowy po narażeniu na działanie turbin.

- 3) *Objawy uszne*. Szum w uszach był dominującym objawem w czasie ekspozycji. Szum w uszach: dzwonienie, ton, brzęczenie, dźwięk wodospadu w jednym uchu lub w obu uszach, a nawet brzęczenie, które wydaje się być wewnątrz głowy. Czynnikiem ryzyka dla szumu w uszach podczas ekspozycji były:
 - a) doświadczenie szumu w uszach przed ekspozycją (szumy w uszach podczas ekspozycji nasilały się)

- b) częściowa utrata słuchu przed ekspozycją
- c) wcześniejsze narażenie na hałas przemysłowy

Wszystko to sugeruje wcześniejsze uszkodzenie ucha wewnętrznego, które może być skutkiem ekspozycji na hałas, chemioterapii, niektórych antybiotyków lub innych przyczyn.

Ludzie również doświadczali bólu, trzaskania i uczucia ucisku w uszach, a niektórzy zmian w słyszalności.

- 4) czwarty podstawowy objaw nazywam VVVD (*Visceral Vibratory Vestibular Disturbance*) Wewnętrznymi Wibracyjnymi Zaburzeniami Przedśionkowymi. Jest to, jak sądzę, nowy objaw w medycynie. Zanim zaczniesz czytać dalej, powinieneś przeczytać o objawach VVVD w Raporcie dla Lekarzy (str. 55–59), by mieć obraz tego, czego ludzie doświadczają. Po zapoznaniu się z tymi relacjami możemy przejść do rozważenia, w jaki sposób symptomy VVVD mogą wystąpić łącznie, symptomy takie jak:

- a) Poczucie wewnętrznego pulsowania, drżenia lub wibracji. Niektórzy czują, jak gdyby ich oddech był kontrolowany lub ograniczany.
- b) Zdenerwowanie lub roztrzęsienie. Strach. Pragnienie ucieczki. Chęć sprawdzenia całego domu pod względem bezpieczeństwa.
- c) Drżenie
- d) Gwałtowne bicie serca
- e) Nudności

VVVD to zasadniczo objawy ataku paniki połączonej z uczuciem ruchu w klatce piersiowej u osób, które nigdy wcześniej ataków paniki nie miały (żaden z moich pacjentów nie miał).

Ponieważ VVVD jest tak podobne do ataków paniki, szukałam korelacji między VVVD i historią innego rodzaju lęków lęki lub depresji lub zaburzeń psychicznych. Nie znalazłam jednak takich powiązań. Jednakże istnieje bardzo istotna korelacja między VVVD i wcześniej odczuwaną wrażliwością na ruch (tj. osoby z chorobą lokomocyjną, choroba morską lub mające w przeszłości powtarzające się epizody zawrotów głowy).

Na 21 dorosłych osób (w wieku 22 lat i starszych) w badaniu, 14 miało VVVD. Dwoje dzieci w badaniu wyglądało na mające coś podobnego. Choć nie wiemy dokładnie, co czuły, budziły się z krzykiem kilka razy w ciągu nocy i były niepokojone, trudno było je położyć znów do łóżka i usnąć. Dwóch 5-latków w badaniu budziło się w nocy przerażonych.

- 5) *Koncentracja i pamięć*. Prawie wszyscy w badaniu mieli jakiś problem z koncentracją i pamięcią. Poważniejsze problemy z koncentracją związane były z

ogólną utratą energii i motywacji. Co warto odnotowania, wśród wielu badanych przeze mnie osób jest stopień, w którym doszło do utraty podstawowych umiejętności, które mieli oni przed ekspozycją na turbiny i w którym nauczyciele zauważyli nowe problemy w szkole u dzieci i wysyłali zawiadomienia dla rodziców. (Pamiętaj, by zapoznać się z rozdziałem Koncentracja i pamięć w Raporcie dla Lekarzy, str. 61–64, oraz relacje z wyzdrowienia z tych objawów str. 65–66).

Dla niektórych osób, problemy z myśleniem rozwiązały się, gdy tylko uciekli od turbin lub nawet jeśli turbiny odwracały się w innym kierunku. Dla innych, problemy te nie rozwiązały się natychmiast, ale stan osób stopniowo poprawiał się z upływem czasu. Niedostatek snu niewątpliwie odgrywa dużą rolę w problemach z koncentracją i pamięcią, ale wzorce wyzdrowień sugerują istnienie dodatkowego wpływu, może to być zaburzenie przedsionkowe, mające wpływ na różne formy myślenia (patrz Dyskusja poniżej).

- 6) Pozostałe objawy, stanowiące sedno objawów, były *to drażliwość i gniew*, które pojawiały się u większości moich pacjentów, w tym u dzieci. Często to właśnie zachowania dzieci i problemy w szkole, ich drażliwość, utrata umiejętności radzenia sobie w społeczności doprowadziła rodziny do opuszczenia swoich domów i turbin.
- 7) Większość badanych odczuwało *zmęczenie*—niekiedy wyraźnie uczucie ociężałości—*utratę zadowolenia i motywacji do zwykłych czynności*. Dla większości sytuacja poprawiła się po ucieczce z sąsiedztwa turbin.
- 8) W końcu wymienię zespół objawów, o których mówiły badane osoby, ale które mogą wymagać innego rodzaju badań (w tym badań fizycznych i testów oraz dokładne zbadanie każdego przypadku), aby dowiedzieć się, czy mają one związek z turbinami. Objawy te występowały w niewielkiej ilości w moich badaniach. Obejmowały one *zakażenia dolnych dróg oddechowych* (zapalenie oskrzeli, zapalenie płuc, zapalenie opłucnej), które były niezwykle dla tych ludzi, *pogorszenie się astmy, rzadka obecność płynu w uchu środkowym, infekcje oraz wylewy w oku*.

Mimo że moje badania nie mogą dowieść połączenia, myślę, że warto poświęcić im uwagę w badaniach nad skutkami zdrowotnymi wpływu turbin wiatrowych na dużą skalę.

Dyskusja

Ta sekcja poświęcona jest prezentacji mojego stanowiska na temat działania Syndromu Turbin Wiatrowych oraz poglądów, które wyniosłam z literatury medycznej i moich opiniodawców. Jest to najbardziej interesujący rozdział, w którym łączymy wszystkie prezentowane dotąd wątki.

Pierwotnie rozpoznałam symptomy Syndromu Turbin Wiatrowych jako coś spójnego, połączonego, wiedziałam już bowiem o czymś, co nazywamy *migrenowymi zawrotami głowy* lub *uczuciem lęku związanego z migrenowymi zawrotami głowy*.

Migrena to nie tylko ból głowy. Jest to syndrom neurologiczny, połączony z wieloma innymi specyficznymi objawami neurologicznymi z nim związanymi. Mój mąż ma migrenę od wieku nastoletniego, ale nigdy nie miewa bólów głowy. Doznaje zawrotów głowy, zmęczenia i płam, z powodu których nie widzi (mroczi). Musi leżeć, aż objawy znikną. Kilka lat temu miał straszny epizod—zawroty głowy powodujące mdłości (rodzaj zawrotów głowy jak uczucie wirowania), szum w uszach i uczucie lęku, które przerodziło się w depresję. Osoba, która zorientowała się, co się stało z mężem, była otolaryngologiem (osobie tej dedykuję tę książkę, jest to dr Weider Dudley).

Dr Weider nauczył mnie, w jaki sposób migreny, zawroty głowy, szum w uszach i uczucie niepokoju są neurologicznie powiązane i leczył mojego męża z powodzeniem. Dodam, że mąż zawsze był wrażliwy na ruch (problem ten dotyczy to około połowy osób z migreną).

Tak więc, gdy usłyszałam na temat objawów Syndromu Turbin Wiatrowych, rozpoznałam go jako kompleksowy zespół symptomów. Miałam nadzieję podzielić się raportem z dr Weiderem, ale niestety zmarł. Zamiast tego miałam przyjemność podzielenia się nim z grupą jego byłych kolegów otolaryngologów. Nauczyli mnie wielu ważnych zagadnień dotyczących poczucia równowagi i ucha wewnętrznego, które włączyłam do niniejszego sprawozdania. (Przeczytaj listę opiniodawców i czytelników tego sprawozdania, to księga pamiątkowa po Dudley’u Weiderze).

Dr Lehrer i Dr Black uznali złożone objawy Syndromu Turbin Wiatrowych jako podobne do objawów choroby ucha wewnętrznego zwanej obrzękiem błędnika (EH). W przypadku EH objawy są ciągłe lub zmieniają się z nieznanymi powodów. W przypadku Syndromu Turbin Wiatrowych objawy te pojawiają się i znikają w zależności od tego, czy ludzie są w pobliżu czy daleko od turbin oraz czy turbiny wytwarzają charakterystyczny rodzaj hałasu lub w zależności od tego, w którą stronę są zwrócone.

EH, w tym Choroba Meniere’a i przetoka przychłonkowa (gdzie płyn wycieka z ucha wewnętrznego do ucha środkowego), polega na zakłóceniu ciśnienia między dwoma przedziałami z płynem w uchu wewnętrznym: endolimfy (wewnątrz błędnika błoniastego) i przychłonki (wokół błędnika błoniastego, między nim i kanałami kostnymi). Powoduje to zakłócenie koordynacji i poczucia równowagi oraz często powoduje zniekształcenie sygnałów słyszalnych przesłanych do mózgu.

Poza zawrotami głowy i problemami ze słuchem, EH jest chorobą powszechnie znaną (m.in. wśród lekarzy, którzy diagnozują ten problem) związaną z trudnościami z pamięcią krótkotrwałą, koncentracją, myśleniem wielowątkowym, arytmicznym oraz czytaniem. Mogą również występować bóle głowy, zaburzenia snu i psychiczne braki w wydajności w porównaniu do wartości wyjściowych.

Brzmi jak Syndrom Turbin Wiatrowych bez turbin.

Co ciekawe, narażenie na hałas o niskich częstotliwościach (przez krótki okres czasu, na wysokim, choć nie-bolesnym poziomie intensywności u świnek morskich) powoduje czasowe EH. Eksperymentalne narażenie na hałas o niskiej częstotliwości zwierzęta uczyniło tymczasowo bardziej wrażliwymi na hałas, co nosi nazwę przeczulicy słuchowej i jest kolejnym efektem obserwowanym w badaniach nad Syndromem Turbin Wiatrowych. A co, ktoś zapyta, z ciągłym hałasem o niskiej częstotliwości o niższych intensywnościach u ludzi?

EH jest doświadczana przez ludzi jako poczucie wypełnienia lub ciśnienia w uszach, częsty objaw w obecnym badaniu.

To doprowadza nas do systemu równowagi oraz sposobów jego funkcjonowania. Poczucie równowagi jest złożonym systemem, który przenika wiele obszarów mózgu i czerpie sygnały zmysłowe z całego ciała. Inne zmysły mają tylko po jednym receptorze; system równowagi ma ich cztery.

Przez system równowagi rozumiem zarówno:

- a) sposób, w jaki ciało utrzymuje pionową postawę
- b) *wszystko, co związane jest z ruchem oraz świadomością pozycji*. Na przykład, system równowagi jest bardzo aktywny w czasie obrotów i skrętów podczas nurkowania lub gimnastyki, nawet jeśli dana osoba nie zachowuje pozycji pionowej.

Dlaczego to wszystko koncentruje się na systemie równowagi? Ponieważ uważam, że ludzie podatni na zaburzenia równowagi są szczególnie wrażliwi na Syndrom Turbin Wiatrowych. Muszę więc wyjaśnić różne sposoby utraty równowagi, tak aby móc wyjaśnić, w jaki sposób zmiany ciśnienia powietrza (dźwięk) lub wibracje pochodzące z elektrowni wiatrowych mogą być powodem nadmiernego poczucia ruchu lub też niestabilności u osób wrażliwych.

Jak już wcześniej wspominałam, sygnały *ruchu i pozycji* pochodzą z czterech oddzielnych układów organizmu i są zintegrowane poprzez ośrodki równowagi (ośrodki przedsionkowe) w mózgu:

- 1) oczy (układ wzrokowy)
- 2) organy wyczuwania ruchu i pozycji w uchu wewnętrznym (narząd przedsionkowy)
- 3) receptory rozciągania w mięśniach i stawach w całym ciele oraz receptory dotyku w skórze (układ somatyczno—sensoryczny)
- 4) receptory rozciągania i ciśnienia związane z narządami w klatce piersiowej i brzuchu

*System równowagi wymaga, aby—jeśli chcemy utrzymać równowagę—co najmniej dwa z trzech pierwszych kanałów (wizualnego, przedsionkowego i somatyczno-sensorycznego) działały i zapewniały harmonijne dane w każdej chwili. Zatrzymajmy się w tym miejscu, jest to bowiem bardzo ważne. Możemy nazwać to *Prawem Równowagi*.*

Podam przykład: narząd przedsionkowy w uchu wewnętrznym zwykle nie działa dobrze u osób starszych. Jeśli ucho wewnętrzne nie wysyła prawidłowych sygnałów, ludzie są bardziej uzależnieni od tego, co widzą oraz co ich stopy i nogi wyczuwają, aby utrzymać równowagę. Ponieważ dwa kanały muszą wysyłać zgodne sygnały dla zachowania równowagi, osoby te mają kłopoty w ciemności.

Jeśli masz dobre wycucie równowagi, spróbuj takiego eksperymentu: stań na jednej nodze i staraj się wyczuć wszystkie małe ruchy korekcyjne w swojej stopie i kostce, które

wykonujesz, by zachować pozycję wyprostowaną. Osoby z prawidłowym wyczuciem równowagi mogą stać na jednej nodze przez czas nieokreślony.

Teraz zamknij oczy. Zobacz, ile czasu minie, zanim będziesz musiał opuścić drugą nogę na dół by nie upaść.

Nie możesz długo utrzymać równowagi w takiej sytuacji dlatego, że pozbawiłeś się zarówno wzroku i odpowiedniego sygnału somatyczno-sensorycznego w nogach—a jeden system, sygnał z narządu przedsionkowego w uchu wewnętrznym, nie wystarczy. Jeśli nie masz dobrego wyczucia równowagi postaw obie stopy na podłodze, gdy zamkniesz oczy, a nadal możesz jeszcze zauważyć różnicę.

Jak ta kliniczna zasada zalegalizuje nowy, czwarty kanał informacji o równowadze—wewnętrzne (trzewne) wykrywanie siły ciężkości i ruchu—czas pokaże.

Być może przedsionkowe ośrodki w mózgu również biorą pod uwagę wartość i jakość informacji pochodzących z każdego kanału, nie tylko wtedy, gdy kanał jest aktywny. Na przykład, gdy brak jest informacji wizualnej (zamknięcie oczu lub przebywanie w ciemności), dodatkowa somatyczno-zmysłowa informacja np. wycucie palcem ściany lub poręczy może okazać się wystarczająca, by człowiek poczuł się stabilnie i pewnie. Podobnie łatwiej jest utrzymać równowagę stojąc na dwóch stopach, niż na jednej. Utrzymanie równowagi stojąc na obu stopach jest trudniejsze, są one ułożone na zewnątrz na belce lub, co gorsza, na linie i niestabilne w ruchu. Wszystkie takie przypadki ograniczają lub pogarszają informację somatyczno-zmysłową pochodzącą z nóg i stóp, ale nie ograniczają jej do zera.

Wydaje się, że różnorodność funkcji w utrzymaniu równowagi, dzieli się na cztery główne kategorie:

- 1) *Pierwszym z nich jest bardzo młody wiek.* Dzieci często upadają. Kiedy jednak rosną i poprawiają wycucie równowagi, mogą robić bardziej skomplikowane rzeczy bez upadania. W bardzo młodym wieku dzieci poznają świat za pomocą zmysłów. Na przykład dziecko, by zorientować się, jak daleko znajduje się od niego dany przedmiot, wyciąga rękę, by go dotknąć, zobaczyć, jak wygląda i poczuć, jaki ma kształt. To daje mu wycucie dystansu, odwzorowuje pojęcie odległości dzięki czujnikom wizualnym i skoordynowanym receptorom rozciągania w jego ręku i ramieniu.

Ten proces uczenia się, gdzie części ciała znajdują się w przestrzeni, poprzez coraz bardziej złożone czynności, kontynuowany jest przez cały okres dzieciństwa. W młodym wieku, dzieci bardziej narażone są na zakłócenia równowagę.

- 2) Drugim pochodzeniem zakłóceń równowagi są zmiany w centralnym ośrodku (mózg) odpowiedzialnym za przetwarzanie sygnałów równowagi i sygnałów związanych z ruchem. Ludzie wrażliwi na ruch, w tym około połowa osób z zaburzeniami migrenowymi, jak również inne osoby, mają trudności z efektywną integracją sygnałów pochodzących z różnych kanałów zmysłowych równowagi. Ich mózgi mają tendencję do nadmiernego akcentowania lub zbyt małego uwydatnienia niektórych kanałów.

Na przykład u osoby z zawrotami migrenowymi i szumem w uszach—jak mój mąż—sygnały z ucha wewnętrznego mogą być odbierane jako zbyt głośne. Gdy mózg ma do czynienia z nadmierną intensywnością jednego sygnału, jako jednostka sterująca, musi je „przyciszyć”. Gdy sygnały nie są zbyt głośne, lecz zniekształcone, mózg musi odciążyć sygnały z tego kanału jeszcze bardziej.

Kiedy „ściszone” są sygnały z ucha wewnętrznego, stajemy się bardziej zależni od kanału wizualnego lub kanałów somatyczno-zmysłowych. Osoby, u których utrzymanie równowagi uzależnione jest od wrażeń wzrokowych, często mają lęk wysokości (dowodem jest mój mąż).

Dzieje się tak, ponieważ gdy wszystko jest daleko, mniej informacji wizualnych na temat pozycji można wyciągnąć na podstawie tego, co się widzi (mniejszy poślizg siatkówki oka oraz zmiana paralaksy w czasie jednego ruchu na przykład). Strach jest związany z tym doświadczeniem, ponieważ niestabilność i niepewność, co do pozycji w przestrzeni, prowadzi do strachu w postaci odruchu neurologicznego (o tym później).

Ktoś, kto jest zależny od powierzchni, z drugiej strony, może mieć większe kłopoty, gdy nawierzchnia ta jest śliska, bo bardziej polega na informacjach pochodzących ze swoich mięśni i stawów. Te sygnały są zniekształcone przez śliską nawierzchnię.

- 3) *Trzecim źródłem zmian lub zaburzeń równowagi jest uszkodzenie, wada wrodzona lub rozwojowa ucha wewnętrznego.* Uszkodzenia mogą powstawać na skutek głośnego hałasu lub narażenia na nagłe wybuchy, uszkodzeń głowy lub szyi (w tym niewielkich jak wstrząs lub uraz kręgosłupa szyjnego), powikłania powtarzających się lub przewlekłych infekcji ucha środkowego w dzieciństwie lub narażenia na niektóre substancje chemiczne (na przykład antybiotyki aminoglikozydowe lub chemioterapia z cisplatyną, na przykład). Istnieje również choroba zwana obrzękiem błędnika (EH), patologia ucha wewnętrznego (opisana wcześniej), która obejmuje chorobę Meniere’a i przetokę przychłonkową. Zaburzenia autoimmunologiczne jak toczeń (gdzie własne przeciwciała atakują części ciała) mogą również wywoływać przetokę przychłonkową, podobnie jak i naturalne zmiany, w trakcie których tworzone są kości i kanały ucha wewnętrznego, lub takie zmiany w połączeniu z urazem lub inną formą uszkodzenia.
- 4) *Czwartym źródłem zmian lub zaburzeń równowagi jest podeszły wiek.* Wydaje się, że istnieje zjawisko pogorszenia się funkcjonowania ucha wewnętrznego po około 50 roku życia (wiek ten jednak waha się u różnych ludzi).

To doprowadza nas do *zrównoważonych* i *niezrównoważonych* zaburzeń równowagi. Jeśli zdarza ci się mieć zaburzenia równowagi, a jednocześnie jesteś w stanie je zrównoważyć, czujesz się dobrze. Zachowujesz równowagę. Twoje ciało jest pewne co do swojej pozycji w przestrzeni. Z drugiej strony, jeśli występuje dodatkowe wyzwanie lub zakłócenie z innego kanału, to równowaga jest zaburzona—czujesz się niepewnie lub masz zawroty głowy (czy też chorobę lokomocyjną). Jest to *niezrównoważone zaburzenie równowagi*. Ośrodki w mózgu związane z narządem przedsionkowym lub równowagą, które mają za zadanie integrację różnych sygnałów systemu równowagi (różnych sygnałów wpływających na

równowagę), mogą zignorować lub tłumić sygnały z jednego kanału, które nie pasują do innych (nie pokrywają się z innymi), ale *nie mogą tego zrobić dla dwóch kanałów*. Jeden funkcjonujący kanał nie wystarczy.

Osoby, które cierpią na Syndrom Turbin Wiatrowych miały, jak sądzę, problem z niezrównoważonymi zaburzeniami równowagi przed badaniami (czyli przed ekspozycją, będąc w normalnym stanie zdrowotnym), w sposób jeden z spośród czterech wyżej opisanych. *Narażenie na działanie turbin wiatrowych doprowadza ich do ostateczności, gdyż mózg nie może ignorować dezorientujących sygnałów z dwóch kanałów jednocześnie*. Co najmniej jeden zestaw fałszywych sygnałów dochodzi obecnie z turbin (innym problemem jest w której z czterech kategorii opisanych powyżej).

Ale w jaki sposób fałszywe sygnały wpływające na równowagę dochodzą z elektrowni wiatrowych? *Poprzez zachwianie jednego z czterech kanałów zmysłowych równowagi, zmuszając ten kanał do przesyłania dezorientujących sygnałów, których ośrodki przedsionkowe w mózgu nie mogą zintegrować lub też poprzez zakłócanie kilku kanałów jednocześnie*.

Cztery sposoby zakłócenia czterech kanałów równowagi:

- 1) Zaburzenia pracy ucha wewnętrznego (narządu przedsionkowego): Hałas lub wibracje o niskiej częstotliwości stymulując narządy otolitowe, pobudza ośrodki równowagi (narząd przedsionkowy) w mózgu (jak opisano w pierwszej części tego rozdziału) i wytwarzają złudne poczucie bycia w ruchu, niestabilność, napięcie mięśni szyi poprzez odruch przedsionkowo-rdzeniowy i inne objawy. Gdy objawy uszne (takie jak ciśnienie, odgłos pękania, szum w uszach, ból lub zmiany w jakości słyszenia) są zauważalne, podejrzewam, że zaburzenia narządu przedsionkowego odgrywają znaczącą rolę.
- 2) Zaburzenia widzenia: u osób wrażliwych na bodźce wzrokowe, systemy detekcji ruchu są zbite z tropu przez widok ruchomych cieni skrzydeł w krajobrazie (który powinien być nieruchomy) lub poprzez migotanie światła słonecznego wewnątrz domu, gdy skrzydła rzucają cienie na okna. Dwie badane osoby, dorosłe kobiety podatne na zawroty głowy przed rozpoczęciem badania, były wrażliwe na bodźce kanału wzrokowego. Rozwinęły się u nich silne bóle głowy pod wpływem ruchu cieni łopat turbiny.
- 3) Zaburzenia somatyczno-sensoryczne: nieprawidłowe wibracje podłoża lub podłogi mogą wysyłać nieprawidłowe sygnały ruchu i pozycji do ośrodków równowagi w mózgu poprzez receptory rozciągnięcia w mięśniach i stawach nóg. Kilka osób odczuwało tego typu wibracje, ale nie wiem, czy to odgrywa rolę w ich ogólnych zaburzeniach związanych z równowagą. Nie jestem pewna, czy jest to ważny kanał.
- 4) Zakłócenia wewnętrznego (trzewnego) receptora grawitacji: to nowo odkryty czwarty kanał detekcji ruchu i pozycji—wewnętrzne receptory grawitacji lub receptory rozciągania i ciśnienia w narządach wewnętrznych klatki piersiowej i jamy brzusznej. Jest to kanał równowagi, o istnieniu którego wielu lekarzy nie wie, ponieważ byliśmy nauczani na studiach medycznych, że istnieją tylko trzy zmysły związane z równowagą.

Wewnętrzne receptory grawitacji oparte są na receptorach rozciągania i ciśnienia wewnątrz i wokół narządów wewnętrznych. Receptory te mogą informować Twój mózg, że jesteś do góry nogami, na przykład, poprzez wyczuwanie przepływu krwi od nóg w kierunku klatki piersiowej. Wyczuwają one, że duże naczynia krwionośne w klatce piersiowej są rozciągnięte lub mają większą masę lub przez porównanie ciśnienia krwi w obrębie narządów lub naczyń krwionośnych w wyższych i niższych miejscach w organizmie. Uważane jest to za powód, dla którego astronauta krążąc wokół Ziemi, w tak zwanej mikrogravitacji mogą mieć wrażenie, że są do góry nogami. Naczynia krwionośne w nogach są silniejsze i bardziej sztywne, ponieważ przy pełnej grawitacji, muszą oprzeć się tendencji, jaką ma krew, by zbierać się na dole (w stopach i nogach). Kiedy grawitacja nie pociąga krwi do stóp, to naturalne napięcie naczyniowe ścisną ją całą z powrotem w górę do klatki piersiowej. W przypadku pełnej grawitacji, taka sytuacja miałaby miejsce jedynie wtedy, gdy osoba byłaby do góry nogami, więc w taki sposób mózg interpretuje tę redystrybucję krwi. W literaturze dotyczącej równowagi istnieją sugestie, że trzewne receptory grawitacji odgrywają ważną rolę w chorobie lokomocyjnej i chorobie morskiej, są bowiem czujnikami nietypowych ruchów w górę i w dół, które to ruchy sprzeczne są z tym, co mówi reszta układu równowagi.

W chorobie morskiej pomaga, na przykład, wstanie i zwrócenie swojej uwagi na horyzont. Takie działanie dostarcza zgodnych informacji z receptorów w oczach oraz receptorów rozciągania w nogach z tymi pochodzącymi z narządu przedsionkowego i wewnętrznych receptorów ruchu. Pomóc mogą również ruchy nóg w górę i w dół, ruchy, które odczuwa również twoje wnętrze.

Wewnętrzne receptory grawitacji stanowią potencjalny łącznik pomiędzy uczuciem drżenia lub pulsowania w klatce piersiowej, oraz pozostałymi objawami VVVD (Wewnętrznych Wibracyjnych Zaburzeń Prędkości Prędkości), poprzez dostarczanie informacji o ciśnieniu i rozciąganiu w klatce piersiowej bezpośrednio do narządu przedsionkowego.

Balaban dokumentuje te powiązania neuronowe (patrz poniżej). Alternatywą, sugerowaną przez dr Owen'a Black'a (neurootolog), jest to, że zmiany ciśnienia w klatce piersiowej mogą spowodować zmiany ciśnienia płynu wokół mózgu (o których wiadomo, że się zdarzają), co może z kolei być przyczyną różnic w ciśnieniu (i tym samym objawów przedsionkowych objawów) w uchu wewnętrznym u osób z pewnymi problemami ucha wewnętrznego.

Opis VVVD obejmuje również, jak klatka piersiowa stanowi receptor na wahania ciśnienia atmosferycznego (opisanego powyżej, na str. 213–14). Każda forma dźwięku w powietrzu, od niskich do wysokich częstotliwości, składa się z ciągów impulsów ciśnienia. Kiedy oddychamy, nasze drogi oddechowe i płuca, które wypełniają większą część klatki piersiowej, są otwarte na powietrze. Ciśnienie fal dźwiękowych może łatwo wchodzić i wprawiać ten elastyczny i mobilny system w ruch z użyciem bardzo małej energii.

Szersza rola receptorów ciśnienia i rozciągania wewnątrz i wokół narządów wewnętrznych w rzeczywistości może być fizjologiczną homeostazą—wykrywania prędkości, rozmiaru, ciśnienia i przepływu we własnym rytmie bicia serca i oddychania na przykład, oraz informowania mózgu co chwilę o tym stanie. Wykrywanie ciśnienia w klatce piersiowej jest ważne w regulacji oddychania, ponieważ wdychamy powietrze poprzez stworzenie podciśnienia w klatce piersiowej, a wydychamy poprzez utworzenie nadciśnienia.

Wykrywanie drgań może być również istotne dla monitorowania przepływu w drogach oddechowych i naczyniach krwionośnych. Jesteśmy bardzo wrażliwi (i łatwo zaalarmowani) na wszelkie zmiany w ciśnieniu potrzebnym do nabrania oddechu lub jego wypuszczenie. Myślę, że to dlatego wiele osób w tym badaniu miało poczucie, że nie mogli oddychać normalnie w warunkach pulsowania ciśnienia powietrza z turbin: pulsacja wywołuje reakcję receptorów ciśnienia i przepływu jak przy normalnym oddychaniu, ale w niewłaściwym cyklu oddychania lub na nieprawidłowym poziomie.

Teraz, gdy omówiliśmy, w jaki sposób turbiny wiatrowe mogą powodować zaburzenia sygnalizowania równowagi u osób wrażliwych, porozmawiajmy o tym, jak przeszliśmy od zaburzeń sygnalizowania przedsionkowego do niektórych mniej prawdopodobnie brzmiących części Syndromu Turbin Wiatrowych: napadów paniki i problemów z myśleniem i pamięcią.

Po pierwsze, system równowagi w mózgu jest neurologicznie związany z uczuciem strachu i niepokoju.

Wróćmy do ryby—do początków narządu przedsionkowego. Ryba z prostym systemem słyszenia, jak doskonałokostne (*Teleostei*), wykrywają ruch wody w pobliżu za pomocą narządu przedsionkowego. Wykorzystują tę informację, by znaleźć ofiarę lub nie zostać upolowanym. Co istotne, system pełniący kluczową rolę w ucieczce przed drapieżnikiem będzie wpisany w mózgową sieć strachu i ostrzegania—by móc szybko uciec. Pomyśl też o tych wszystkich opowieściach o zwierzętach wykrywających nadejście i uciekających przed trzęsieniami ziemi, tsunami, wybuchami wulkanów i łamaniem się lodu—zjawiskach, którym towarzyszy huk lub hałas i wibracje o niskiej częstotliwości—na długo zanim ludzie zdążą się zorientować. Wykrywanie tego typu sygnałów jest również związane z odpowiedzią na strach: zwierzęta uciekają.

Dr Carey Balaban, badacz mózgu, studiował powiązania komórkowe pomiędzy mózgowym ośrodkiem równowagi a ośrodkiem lęku i strachu oraz między ośrodkiem autonomicznych odpowiedzi (takich jak bicie serca, pocenie się, nudności, itd.) oraz zapobiegawczym uczeniem się (nudności prowadzą do unikania danego pożywienia). Nieuporządkowane sygnały równowagi prowadzą bezpośrednio do strachu, lęku i szybkich reakcji fizycznych, zarówno autonomicznych (wewnętrznej reakcji „walczyć albo uciekać”) i mięśniowych (szybkiego ruchu korygującego tułowia i kończyn). Balaban pokazuje rzeczywistą sieć nerwową pośredniczącą w tej komunikacji w mózgu.

Ilustruje to przykład. Wyobraź sobie, że jesteś w samochodzie, który zatrzymał się na wzgórzu (stoi pod górę). Powiedzmy, że w San Francisco. Kątem oka widzisz ciężarówkę obok Ciebie ruszającą kilka centymetrów naprzód. To od razu daje wrażenie, że zaczynasz zjeżdżać w dół! Panikujesz! Naciskasz na hamulec! Uspokajasz się, kiedy zdajesz sobie sprawę, że w rzeczywistości. . . nie poruszasz się.

Historia Balaban’a podkreśla, że kiedy nie masz poczucia stabilności w przestrzeni—spadasz, poruszasz się, jeśli się tego nie spodziewasz—to przykuwa całą Twoją uwagę, natychmiast z zaalarmowaniem i uczuciem strachu. Jeśli uczucie nieoczekiwanego ruchu trwa przez długi czas, podobnie jak przy zawrotach głowy, uczucie strachu może stać się przewlekłe.

Badania psychiatrów i specjalistów zajmujących się równowagą pokazują, jak powiązania pomiędzy problemem lęku a równowagą znajdują odzwierciedlenie w badaniach klinicznych oraz w prawdziwym życiu. W łagodnej formie zaburzenia równowagi, które zwane jest

dyskomfortem ruchu i przestrzeni, ludzie czują się nieswojo lub mają zawroty głowy w sytuacjach takich, jak przejście między rzędami supermarkecie, patrząc w górę na wysokie budynki, zamykając oczy pod prysznicem, wychylając się daleko w tył z krzesłem, przejeżdżając przez tunele, jadąc w windzie, lub czytając w samochodzie. Ci ludzie mają również nieprawidłowości w testach równowagi. Zazwyczaj jest to centralny problem równowagi, co oznacza, że mózg ma trudności w zintegrowaniu wszystkich różnych sygnałów dochodzących do systemu równowagi i w podejmowaniu decyzji, które z nich zignorować, jeśli nie pasują do innych.

Dyskomfort przestrzeni i ruchu jest częsty u osób z zaburzeniami migrenowymi. Są więc: zawroty głowy, wirujące zawroty głowy oraz choroba lokomocyjna. Testy równowagi wydają się być nieprawidłowe u osób z zaburzeniami migrenowymi w porównaniu do osób, które mają inne rodzaje bólów głowy, zwłaszcza, jeśli pacjent ma migrenę, której towarzyszą wirujące zawroty głowy lub zawroty głowy. Problem równowagi w zaburzeniach migrenowych, nawiasem mówiąc, czasami ma swoje podstawy w narządach przedsionkowych w uchu wewnętrznym a czasem w mózgu.

Uczucie niepokoju jest również związane z migreną, dzieląc wspólny wątek w systemie wydzielania serotoniny w mózgu. *Dyskomfort przestrzeni i ruchu* jest powszechny u osób z zaburzeniami lękowymi. Z testów równowagi wynika, że pacjenci z problemami lękowymi mają wyższą czułość narządu przedsionkowego (ucho wewnętrzne) niż osoby bez problemów z niepokojem. Po skończonych badaniach nad równowagą osoby ze zdiagnozowanymi atakami paniki lub agorafobią (lękiem przed opuszczeniem domu), duża część osób okazuje się mieć nieprawidłowości w funkcjonowaniu narządu przedsionkowego (ucha wewnętrznego)—więcej niż 80% w niektórych badaniach. Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku osób, które doświadczają epizodów zawrotów głowy pomiędzy napadami paniki.

Podsumowując, istnieje solidna kliniczna oraz eksperymentalna literatura wspierająca istnienie biologicznego związku pomiędzy zaburzeniami równowagi i uczuciem lęku, oraz między problemami z równowagą a atakami paniki. Tak więc ma to znakomity sens kliniczny, że *zakłócenia układu równowagi człowieka mogą prowadzić do strachu, alarmowania i paniki*, w tym fizycznych objawów, jak np. szybkie bicie serca.

Następnie myślenie i pamięć. Obecne badania pokazują, że procesy te także zależą od spójnej sygnalizacji przedsionkowej. Jeśli nie wiesz, mówiąc potocznie, w którą stronę do góry, Twój mózg nie może pojąć wielu elementów związanych z pozycją w przestrzeni.

Mogą to być:

- 1) pozycja w przestrzeni rzeczywistej, jak:
 - a) pamiętanie, jak gdzieś się dostać
 - b) zrozumienie, jak złożyć coś razem, lub
- 2) pozycja w przestrzeni koncepcyjnej, jak:
 - a) odległość między dwoma liczbami lub
 - b) umiejscowienie zdarzeń w czasie lub

c) kategoryzacja obiektów w pamięci

Neurologzy niedawno pokazali, że nerwy narządu przedsionkowego prowadzą bezpośrednio wzdłuż dwóch ścieżek neuronowych do hipokampu, struktury mózgowej kluczowej dla pamięci ogólnej oraz w szczególności pamięci przestrzennej.

Ludzie, u których nie istnieje połączenie pomiędzy uchem wewnętrznym a mózgiem (gdy nerwy zostały usunięte przed laty poprzez wycięcie w celu usunięcia nowotworu) nie mogą wykonać eksperymentalnych zadań obejmujących wykorzystanie (umiejętności) nawigacji oraz pamięci przestrzennej, a ich hipokampy (liczba mnoga od hipokampu) są mniejsze niż normalnie. Odwrotnie natomiast, kierowcy taksówek w Londynie mają bardzo duże hipokampy, a ich wielkość zależy od tego, ile lat jeżdżą i przechowują w ich mózgach dane na temat miejsc, skrótów i ulic jednokierunkowych.

Obrazowanie rezonansu magnetycznego (*ang. MRI—magnetic resonance imaging*) oraz pozytonowa tomografia Emisyjna (*ang. PET—Positron emission tomography* patrz Skróty, str. 257) teraz pozwala naukowcom sprawdzić, które części mózgu są wykorzystywane do różnych zadań poprzez (wzbudzanie)/badanie ludzi podczas, gdy wykonują różne czynności. Stymulowanie systemu przedsionkowego (równowaga ucha wewnętrznego) podświetla wiele obszarów mózgu, w tym te używane do umysłowego odwzorowania przestrzeni oraz myślenia matematycznego.

Jeśli działanie systemu przedsionkowego jest zaburzone (np. przez wprowadzenie wody lodowej do jednego ucha), ludzie popełniają więcej błędów w czysto umysłowych zadaniach przestrzennych, takich jak wyobrażanie sobie pewnego przedmiotu w szczegółach lub wyobrażanie go sobie, obracając go w palcach. Ludzie Ci siedzieli nieruchomo podczas przeprowadzania testów, mieli zamknięte oczy, tylko myśleli, nie starali się utrzymać równowagi lub nie musieli określać swojej pozycji w przestrzeni. Niemniej jednak, gdy sygnały dotarły z jednego ucha wewnętrznego, wskazując ruch—przepływ sygnałów nie wyregulowanych oraz wszystkich innych sygnałów, które dotarły do ośrodków równowagi—badane osoby pamiętały obiekty mniej dokładnie i popełniały błędy, wyobrażając je sobie w różnych pozycjach.

Innymi słowy, zaburzenia sygnalizacji z ucha wewnętrznego pogarszają zarówno pamięć przestrzenną jak i efektywność oraz precyzję przestrzennego myślenia. Jakość wydajności i precyzji myślenia nazywamy koncentracją.

Zespół ośrodków w mózgu, które odbierają sygnały z ucha wewnętrznego (co oznacza, że stają się aktywne w czasie badań MRI lub PET, gdy stymulowany jest narząd przedsionkowy) znajdują się w ciemieniowym płacie mózgu. Otrzymujemy bardzo dziwne wyniki, jeśli prawostronne ośrodki ciemieniowe zostaną uszkodzone na skutek prawostronnego wylewu krwi do mózgu.

Nazwa zespół nieuwagi stronnej (pacjenci z zespołem nieuwagi stronnej nie dostrzegają i ignorują jedną stronę przestrzeni i część własnego ciała po stronie przeciwległej do uszkodzonej półkuli), poszkodowane w ten sposób osoby mogą mieć nieświadomość lewej strony ciała, mogą więc być nie świadome tego, iż ich lewe ramię jest sparaliżowane lub że lewa strona ciała jest rozebrana.

Tym niemniej stymulacja przedsionkowa czasowo cofa nieuwagę i osoby takie ponownie stają się świadome swojej lewej strony (w normalny sposób).

Osoby z zespołem nieuwagi stronnej dokonują pewnego rodzaju błędów przy wyszukiwaniu wzrokowym oraz ćwiczeniach pamięci wzrokowej, z odpowiedziami przesuniętymi daleko od lewej strony i przybliżonymi w kierunku prawej strony obrazków. Lewa stymulacja przedsionkowa koryguje lub poprawia wyniki tych badań.

Inne badanie osób z zespołem nieuwagi stronnej pozwalają nam zobaczyć, jakie innego rodzaju zadania umysłowe są „przestrzenne”, co oznacza, że wymagają przestrzennego rodzaju myślenia odbywającym się w ośrodkach prawego płatu ciemieniowego połączonego z narządem przedsionkowym.

Myślenie przestrzenne obejmuje operacje matematyczne jak tworzenie w wyobraźni obrazu linijki (numery niższe po lewej stronie, wyższe po prawej) i wyobrażenie sobie punktu środkowego pomiędzy dwoma liczbami. Obejmuje ona także odwzorowanie czasu na zegarze, oraz literowanie początku wyrazu (po lewej) i jego końca (z prawej).

Badania nad „tęgimi głowami” również pokazuje, jak ważne jest myślenie przestrzenne. Wielcy matematycy myślą o matematyce w ujęciu przestrzennym, (co jest efektywne, ponieważ neuronowe odwzorowanie liczb jest przestrzenne), a osoby o wybitnie dobrej pamięci wykorzystują strategię zorientowania przestrzennego.

Podsumowując: *przy wielu czynnościach, które wykonujemy, nasze mózgi polegają na myśleniu przestrzennym lub pamięci.* Myślenie przestrzenne z kolei wymaga wkładu narządu przedsionkowego w odpowiednim porządku—mówiąc dosłownie musimy wiedzieć, w którą stronę jest góra, by wiedzieć, gdzie się coś znajduje się w przestrzeni fizycznej lub koncepcyjnej. Ograniczenie lub zakłócenie działania przedsionkowych sygnałów nerwowych wytrąca myślenie przestrzenne z równowagi, że tak powiem, czyniąc je mniej wydajnym i mniej dokładnym.

Pomyśl teraz o konkretnych zadaniach, przy których badane przeze mnie osoby miały problemy—co spontanicznie mówili sami o sobie oraz o swoich dzieciach:

- a) „Nie mogę uwierzyć, że nie potrafię już poradzić sobie z czymś tak prostym!”
- b) „Ono (moje dziecko) wiedziało, jak to zrobić, a teraz w ogóle nie może i robi się naprawdę wściekłe i sfrustrowane, gdy każe mu dalej próbować!”

Poniżej list i numer odnosi się do osoby w tabeli „Historie przypadków”.⁶ Dodałam opisy związane z *myśleniem przestrzennym* do każdego z zadań kursywą:

A1 Pamiętanie, co miał kupić, kiedy przybył do sklepu. *Przestrzenna pamięć obrazu tego, czego szukał.*

B2 Pamiętanie listy spraw do załatwienia i rzeczy do kupienia w mieście. *Przestrzenna pamięci obiektów i miejsc, aby je nabyć, przestrzenne obliczenia najbardziej efektywnej ścieżki i kolejności.*

6. Zobacz Pierpont (2009) by zobaczyć opisy przypadków

C1, D1, G3 Czytanie. *Przekształcenia przestrzennego wkładu/układu? (słowa na stronie) na język, a następnie wyobrażenie sobie i zobrazowanie (które są również (umiejętnością) przestrzenną). Istnieje również bezpośrednio przedsiwkowa kontrola ruchów gałek ocznych.*

C2, G2 Wielozadaniowość w kuchni i domu. *Posiadanie wewnętrznej mapy lokalizacji oraz wyczucia czasu wielu czynności jednocześnie, wstawianie zadań i wydarzeń do mapy i tracąc świadomości o nich, gdy znikają nam z oczu.*

C7 Matematyka—tracenie umiejętności matematycznych i zapominanie faktów matematycznych. *Przestrzennej odwzorowanie liczb i powiązań między liczbami.*

E2 Literowanie, pisanie. *Układanie liter w odpowiedniej kolejności, by słowo wyglądało prawidłowy; zmiana języka do postaci graficznej.*

F2 Montaż mebli. *Być w stanie przerobić instrukcje pisemne lub schematy do trójwymiarowego umysłowego odwzorowani tego, co ona ma zrobić z kawałków.*

F2 Postępowanie zgodnie z krokami w prostym przepisie. *Wyobrażanie sobie i porządkowanie kolejnych kroków mając w pamięci pisemną instrukcję.*

F2 Śledzenie wątków zagadki telewizyjnej. *Zauważenie, pamiętanie i połączenie razem wizualnych wskazówek.*

F3 Poszło jej gorzej niż w przeszłości na krajowym konkursie. *Wyjątkowa pamięć używa strategii przestrzennej, jak opisano powyżej.*

H3 Czytanie, literowanie, matematyka. *Wszystkie te elementy mają znaczące elementy przestrzenne.*

I1 Profesjonalne planowanie krajobrazu i ogrodnictwo—utrata koncentracji. *Planowanie i aranżacja różnych rzeczy w przestrzeni, pamiętanie, gdzie odłożył narzędzie, ocena czy to, co robi wychodzi prawidłowo oraz umiejętność naprawiania, efektywne planowanie zajęć w czasie i przestrzeni, przy jednoczesnym pamiętaniu poszczególnych kroków.*

J1 Płacenie rachunków. *Matematyka, pamięć o nabytych rzeczach i usługach, umysłowe obliczanie przyszłych potrzeb.*

Każde zadanie problematyczne pokazuje myślenie przestrzenne pełne błędów i niedociągnięć oraz ludzi ogromnie sfrustrowanych normalnymi, zdroworozsądkowymi czynnościami, których nagle nie potrafią zrobić skutecznie („zdrowy rozsądek” ma również duży element myślenia przestrzennego.) Wczesne nauczanie szkolne jest również zburzone, podobnie jak czytanie i niektóre wyższe pamięci lub umiejętności rozwiązywania problemów u osób dorosłych.

Wpływ hałasu na naukę czytania u dzieci nie jest nowym odkryciem. Istnieje obszerna literatura na ten temat. W skrócie, hałas środowiskowy, jaki jest w pobliżu lotniska lub miejski zgiełk sprawia, że dzieci wolniej uczą się czytać. W badaniach tych, duża liczba dzieci była badana w szczegółowo kontrolowanych grupach narażonych oraz nie narażonych na hałas, w wybranych okręgach szkolnych w miejscach o różnej odległości od portów lotniczych. Dzieci były narażone na dodatkowy hałas zarówno w szkole, jak i w domu.

W jednym z badań, miasto zamknęło stare lotnisko i wybudowało nowe, a naukowcy mieli możliwość uczestnictwa w nauce czytania w obydwu grupach dzieci w tym samym czasie. Dzieci mieszkające w pobliżu lotniska, które zostało zamknięte wykazały poprawę w nauce czytania. Te, w pobliżu nowego portu lotniczego wykazała wolniejsze tempo nauki po tym, jak samoloty zaczęły latać do i z lotniska??

W jednym z badań obserwowano dzieci mieszkające w kamienicy przy ruchliwej drodze. Te na wyższych piętrach, gdzie było ciszej, miały lepsze wyniki w umiejętności czytania i wypowiedzaniu słów dziwnie brzmiących. Wpływ hałasu na zdolność czytania wykracza poza skutki rozpraszania, a są związane z problemami z przetwarzaniem języka—np. odróżnianie poszczególnych dźwięków języka—w hałaśliwym otoczeniu.

Wykazano, że hałas wpływa na myślenie także u dorosłych, w innych warunkach oraz przy głośności na poziomie o wiele niższym od tego, który mógłby uszkodzić słuch. W jednym badaniu, robotnicy przemysłowi rozwiązywali testy psychologiczne przy hałasie szerokopasmowym 50 dBA (hałas maszyn) przy lub bez jednoczesnej obecności elementów o niskiej częstotliwości. Hałas z elementami o niskiej częstotliwości wpływał w wyniki testu o wiele bardziej niż hałas bez takich, w szczególności u osób, które oceniały siebie jako wrażliwe na hałas o niskiej częstotliwości. Żaden z rodzajów hałasu nie został uznany jako bardziej irytujący niż inny, badane osoby nie przyzwyczyły się do hałasu ani nie stały się uczulone na hałas.

Wiele badań nad hałasem środowiskowym studiowało skutki nocnego hałasu na poziom hormonów stresu (adrenaliny i kortyzolu), ciśnienia krwi i ryzyka chorób serca. Istnieją ważne związki pomiędzy hałasem i każdym z tych czynników: narażenie na hałas zwiększa produkcję hormonu stresu, ciśnienie krwi i ryzyka ze strony układu sercowo-naczyniowego. Wysoki poziom hormonów stresu podnoszą poziom cukru we krwi i ciśnienie krwi, dwa elementy ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego.

Hałas w nocy, może w znacznym stopniu zakłócać sen, nawet gdy osoba nie pamięta budzenia się. Ponieważ porządkowanie i przechowywanie wspomnień codziennie odbywa się w czasie snu (zwłaszcza podczas fazy REM lub fazy szybkich ruchów gałek ocznych), zaburzenia snu przez hałas nawet bez świadomości przebudzenia—pogarszają pamięć i (możliwość)? uczenia się. Pamięć i możliwość uczenia się pogarszają się również na skutek trwającego długo podwyższonego poziomu u osób narażonych na przewlekły stres, prawdopodobnie poprzez zmniejszenie przeżywalności nowych komórek pamięci w hipokampie.

U dzieci narażonych na nocny hałas, mający elementy o niskiej częstotliwości (dudnienie/hałas wibracyjny wytwarzany przez samochody ciężarowe przejeżdżające blisko za zewnętrznymi murami ich domów), obserwuje się większą produkcję hormonu stresu wcześniej w nocy, niż u dzieci narażonych na hałas ruchu samochodowego bez ciężarówek.

Co ciekawe, poziomy hałasu, które zakłócają sen, są stosunkowo niskie. Hałas 32 dB powoduje u ludzi poruszanie się w czasie snu, osoby te wykazują niski poziom pobudzenia. Hałas 35 dBA powoduje pobudzenia, które mogą być widoczne w badaniu fal mózgowych (EEG). Świadome przebudzenia występują przy hałasie na poziomie 42 dBA. Dlatego też Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca 30 dBA jako dopuszczalny poziom hałasu wewnątrz w nocny.

Nie prezentuję analizy hałasu w tej pracy—powinno być to zrobione, ale wymaga środków, których ja nie posiadam—ale uważam, że publikowane opisy doświadczeń osób w udokumentowanych badaniach nad hałasem o niskiej częstotliwości są bardzo podobne do tego, co odczuwały i relacjonowały osoby w moim badaniu.

[Jeśli nie zostało to zrobione, polecam zapoznanie się z części sprawozdania dla Lekarzy nazwie „Hałas o niskiej częstotliwości” (s. 104).]

Dr Birgitta Berglund (dziekan badań nad hałasem w społeczności i w 1999 r. główny redaktor *Społecznych Wytycznych dla Hałasu Światowej Organizacji Zdrowia*) opisuje, dlaczego uważa, iż wiele negatywnych skutków hałasu (w społeczeństwie) spowodowanych jest obecnością komponentów o niskich częstotliwościach.

Zauważa, że hałas o niskiej częstotliwości podróżuje dalej niż zakłócenia o wysokiej częstotliwości bez utraty swojej mocy, przenika przez ściany i ochrony słuchu, przechodzi przez przedmioty, wzbudza drgania i rezonans w ludzkim organizmie i jest związany z chorobą lokomocyjną, nawet jeśli drgania nie są obecne. Hałas o niskiej częstotliwości sprawia, że trudno rozróżnić dźwięki o wyższych częstotliwościach, jak np. dźwięki ludzkiej mowy. Hałas mający w składzie komponenty o niskiej częstotliwości jest odczuwany jako głośniejszy i bardziej irytujący niż hałas na tym samym poziomie dBA bez elementów o niskich częstotliwościach.

Ważne jest, aby pamiętać, że termin „irytacja” w badaniach nad hałasem społecznym służy jako skrót dla różnych negatywnych reakcji—niektórych poważnych.

„Poza irytacją”, mówi WHO „ludzie (...) narażeni na hałas (...) opisują gniew, rozczarowanie, niezadowolenie, wycofanie, bezradność, depresję, niepokój, roztargnienie, pobudzenie lub wyczerpanie.

W „Raporcie dla Lekarzy”, cytuję również kilka innych, małych badań sytuacji, w których ludzie byli narażeni na udokumentowany hałas o niskiej częstotliwości.⁷ Na przykład objawy odczuwane przez zdrowych, młodych mężczyzn, podczas gdy narażeni byli na wysokie natężenie hałasu o niskiej częstotliwości tylko przez 2–3 minuty, w placówce badawczej NASA w 1960 roku, obejmujące zmęczenie, zmniejszoną efektywność w wykonywaniu zadań, uczucie łaskotania w uchu, wibracje w klatce piersiowej i uczucie pełności w gardle—o wszystkich tych objawach słyszałam od uczestników moich badań.

Istotnie, opis przypadku z Niemiec z 1996 r. może okazać się Syndromem Turbin Wiatrowych, gdzie źródło hałasu o niskiej częstotliwości (faktycznie infradźwięków, poniżej 10 Hz) nigdy nie zostało zidentyfikowane. Jest to szczególnie interesująca historia. Zarówno objawy u tej pary, jak i natężenie hałasu poniżej 10 Hz zróżnicowane były w zależności od wiatru i pogody, nasilały się w zimie. Objawy tych były następujące:

- a) zaburzenia snu
- b) ból głowy
- c) ciśnienie w uchu

7. Pierpont (2009).

- d) ogólne złe samopoczucie
- e) obniżona zdolność/wydajność przy wykonywaniu czynności
- f) objawy w klatce piersiowej opisywane jako duszności i mrowienie / pełzanie

Objawy występowały, gdy poziom ciśnienia akustycznego (na poziomie) 1 Hz wynosił 65 dB, czyli znacznie poniżej progu słyszalności mierzonej w dobrym laboratorium. Wszystkie częstotliwości odpowiedzialne za objawy, które były poniżej 10 Hz, miały poziom ciśnienia akustycznego poniżej 80 dB.

Teraz wiemy, że poziomy hałas w pobliżu turbin łatwo spadają poniżej tych zakresów, co zmierzył holenderski fizyk kilka lat temu oraz badane jest obecnie w pomiarach prowadzonych amerykańskich (specjalistów/inżynierów) hałasu.

Niemiecki przypadek z 1996 r., opisany powyżej oraz inne serie przypadków, także wykonane przez niemieckich inżynierów hałasu (patrz „Raport dla Lekarzy” str. 106–8), podkreślają, *jak objawy i stopień, do którego ludzie cierpieli, z czasem zwiększał się po tym, jak przeprowadzili się do domu lub mieszkania z hałasem o niskiej częstotliwości.*⁸ Ludzie nie przyzwyczajają się do hałasu. Wręcz przeciwnie: z czasem stali się na niego uczuleni. Na początku nie było tak źle, ale robiło się coraz gorzej.

Badane przeze mnie osoby mówiły to samo, kiedy porównywali hałas turbin z innymi rodzajami hałasu, takimi jak ruch drogowy, do którego z łatwością się przyzwyczajali. Wiele osób mówiło, że hałas turbin wiatrowych nie jest głośny dla ludzi, którzy nie mieszkają w ich pobliżu,⁹ ale kilka osób wspominało gości, którzy byli zirytowani po spędzeniu zaledwie jednej nocy.

8. Pierpont (2009).

9. Ciekawy przykład tego przyszedł do Europejskiego Trybunału Praw Człowieka w dniu 26 lutego 2008 r., w przypadku Lars’a i Astrid Fägerskiöld przeciwko Szwecji (Application no: 00037664/04). Wyrok na podst. Artykułu 8 Konwencji i Artykułu 1 Protokołu nr 1 do Konwencji. Następujące fragmenty pochodzą z wyroku sądu:

„Zdaniem skarżących, turbiny wiatrowe emitują stały, pulsujący hałas i czasem efekty świetlne, które stwierdzili za bardzo przeszkadzające i nachalne. Z tych powodów oraz dlatego, że uważają, iż nowe turbiny wiatrowe zostały wzniesione zbyt blisko ich własności i bez wcześniejszej konsultacji, narzekali na to w liście do gminy”.

„Skarżący odwołali do Okręgowego Sądu Administracyjnego (länsrätten) Hrabstwa Östergötland, utrzymując swoje roszczenia. W szczególności podkreślali, że wiatrak był poważną uciążliwością dla środowiska i że Komisja Środowiskowa dokonała błędnej oceny sprawy i popełniła kilka błędów formalnych w postępowaniu,. Co więcej, stwierdzili, że gmina odmówiła przeprowadzenia bezstronnego dochodzenia w sprawie hałasu mimo kilku wniosków od zainteresowanych stron”.

„14 lipca 1997 r. po wizycie na nieruchomości Sąd Administracyjny oddalił ich skargi. Stwierdził, po wizycie, że turbiny wiatrowe tworzą szczególne efekty dźwiękowe, które można uznać za niepokojące, ale które nie były na tyle poważne, aby uzasadnić demontaż turbin. W związku z tym zwrócono uwagę, że mierzony poziom hałasu nie osiągnął zalecanego maksymalnego poziomu 40 dB” „W dniu 14 lipca 2000, po odwiedzinach na i przeprowadzeniu przesłuchania, Naczelny Sąd Administracyjny oddalił

Wyprowadzając się z domów wystawionych na działanie turbin, wszystkie rodziny przeniosły się do miast i wsi z większym miejskim zgiełkiem, ale bez ryzyka turbin wiatrowych budujących się obok.

Stąd, jeśli ktoś twierdzi, że „przyzwyczaisz się do hałasu turbin wiatrowych” jest to sprzeczne zarówno z relacjami ludzi, którzy próbują z tym żyć, jak i objawów klinicznych.

Oba niemieckie badania serii przypadków koncentrują się na zdolności hałasu o niskiej częstotliwości, z długim długości fali, do przechodzenia przez ściany i odbijania się od nich lub wytwarzania rezonansu wewnątrz pomieszczeń. Autorzy badań serii przypadków zmierzili różnicę w intensywności hałasu o niskiej częstotliwości w pobliżu ściany oraz z dala od niej, wykrywając miejsca o większej intensywności z dala od ścian, jak stojąca fala w strumieniu.

W moim badaniu, Pan i Pani G (G1 i G2), oboje określili miejsce, w jednym pokoju, w którym mieli objawy, uczucie wewnętrznej wibracji dla Pani G i początki nudności u jej męża. Nie czuli żadnych drgań rękoma, gdy dotykali ścian lub mebli. Myślę, że było to jedno z tych miejsc, gdzie fale dźwięku o niskiej częstotliwości (ciśnienie powietrza) pokrywały się (nakładały się na siebie) w taki sposób, że odbijając się po pokoju, tworzyły stabilne miejsce lub stojącą falę zwiększonej intensywności.

Szwedzcy naukowcy zbadali w setkach gospodarstw domowych, że ilość hałasu potrzebna do spowodowania poważnego rozdrażnienia jest znacznie niższa w przypadku turbin wiatrowych niż dla ruchu drogowego, samolotów, pociągów lub (patrz pp. 112–13 w Raporcie dla Lekarzy).¹⁰ „Poziom szumów” był wzorowany lub obliczony (a nie mierzony) w oparciu o odległość od turbiny i moc turbiny. Hałas był odwzorowany w dBA (które nie biorą pod uwagę niskiej częstotliwości komponentów hałasu, nawet jeśli są obecne) i uśredniony w czasie.

Wyniki wykazały, że 15% osób było bardzo rozdrażnionych już na poziomie 38 dBA generowanych przez turbiny wiatrowe, w porównaniu z 57 dBA dla samolotów, 63 dBA dla ruchu drogowego, 70 dBA dla pociągów. Do momentu, gdy poziom hałasu turbiny wiatrowej osiągnął 41 dBA, 35% osób było bardzo poirytowanych. Szesnaście procent opowiadało o zaburzeniach snu przy ponad 35 dBA pracujących na zewnątrz turbin.

Gdy Ci naukowcy przeprowadzili wywiad z częścią badanych, zadając bardziej szczegółowe pytania, znaleźli problemy tego samego rodzaju, z którymi ja spotkałam się w moim gabinecie, w tym osoby, które wyprowadziły się ze swoich domów z powodu hałasu lub przebudowali je, aby spróbować wyeliminować hałas. Niektórzy z nich czuli się otoczeni przez hałas turbin, byli wrażliwi na ruch skrzydeł na równi z hałasem i utracili zdolność do odpoczynku w domu.

skargi. Stwierdził on, że decyzja Komisji Ochrony Środowiska była zgodna z prawem i chociaż na nieruchomości można było zaobserwować niektóre efekty dźwiękowe turbin wiatrowych, zaburzenia uważa się za dopuszczalne”

Sąd oddalił roszczenia.

10. Pierpont (2009).

Z tego można wyciągnąć wniosek, że dla turbin wiatrowych, być może w odróżnieniu od innych źródeł hałasu, *normy środowiskowe pozwalające na 45–55 dBA na zewnątrz sąsiednich domów same proszą się o kłopoty*. Hałas turbin wiatrowych jest inny i bardziej problematyczny. Być może ze względu na niskie częstotliwości wykluczone z pomiaru w dBA, same normy liczbowe nie mają zastosowania.

W 2007 r. Pedersen dołączył do van den Berg'a, holenderskiego fizyka, by dalej badać uciążliwości pochodzące od turbin wiatrowych, tym razem w Holandii. Otrzymali podobne wyniki w poziomie irytacji przy (modelowym) hałasie turbin wiatrowych w porównaniu do innych rodzajów hałasu. Jednak w holenderskich wynikach badań do równania został wprowadzony po cichu nowy element. Właściciele turbin mieszkających najbliżej nich, którzy *skorzystali ekonomicznie i byli w stanie wyłączyć turbiny, jeśli oni lub ich sąsiedzi czuli się zaniepokojeni ze względu na hałas*—zasadnicza różnica w porównaniu z innymi krajami. Jeśli turbiny byłyby wyłączane, kiedy ludzie czuliby, że nie mogą już znieść hałasu, w Kanadzie, USA, Wielkiej Brytanii, Irlandii czy we Włoszech, nie pisałabym tego raportu.

Van den Berg i Pedersen twierdzą również, że zbadali zagadnienia zdrowia mające związek z hałasem turbin wiatrowych—z wyjątkiem tego, że ich próba była błędna i to do tego stopnia, że jest bezwartościowa. Dowód jest widoczny na pierwszy rzut oka w ich raporcie o rezultatach badań. Ich ankiety zadawały jedynie dwa pytania o zdrowie (pytania na temat snu były zadawane oddzielnie). Jedno dotyczyło wszystkich chorób przewlekłych (w przeszłości i teraźniejszości, w jednym pytaniu). Odpowiedzi ukazują przesunięcie—to znaczy, że badania albo ze względu na sposób, w jaki ludzie zostali wybrani lub sposób, w jaki pytania wydobywały informacje od ludzi nie pokazują dokładnej liczby osób z chorobami przewlekłymi w badanej populacji. Wiemy to, ponieważ przy co najmniej dwóch przewlekłych dolegliwościach, o które pytani byli pytani ludzie (migreny i szum w uszach), liczby były znacznie niższe od rzeczywistej populacji, co wiemy dzięki wielu innym, dobrze skonstruowanym badaniom.

Postawienie hipotezy nie idzie w parze z ich metodami zbierania danych. Pozwolę sobie na stanowczość. *Nie można rozpocząć z mało prawdopodobną hipotezą lub wadliwym zestawem danych i uzyskać wynik, który będzie cokolwiek oznaczał*. W szczególności w kwestiach zdrowia, van den Berg i Pedersen nie rozumieją tego. Analizują wiele liczb, ale nie są wystarczająco krytyczni wobec zastrzeżeń, co do ich zestawu danych dotyczących zdrowia, jak i wynikających z nich ograniczeń.

Drugie z dwóch pytań o zdrowie, listę możliwych „aktualnych objawów” jest dziwnym mieszaniem fizycznych i psychicznych objawów z kilkoma zwykłymi staro brzmiącymi słowami wrzuconymi pomiędzy nie. Pytania te nie przyniosły praktycznie żadnych użytecznych informacji. Wspominają to pytanie dokładnie tylko jeden raz w ich analizie, by zauważyć, że respondenci, którzy nie uzyskali korzyści ekonomicznych podawali więcej objawów zdrowotnych niż ci, którzy je uzyskali, a ta różnica mogła wynikać z systematycznej różnicy wieku między tymi, którzy skorzystali i tymi, którzy nie skorzystali (ale którzy byli starsi!).

Mimo że zdrowie nie zostało odpowiednio zbadane w pracy van den Berg'a i Pedersen'a, niemniej jednak wyciągają wnioski, które są powszechnie interpretowane jako dowód przeciwko negatywnym skutkom zdrowotnym turbin wiatrowych. Rozważ to stwierdzenie z ich podsumowania: „Nie ma żadnych przesłanek, że dźwięk turbin wiatrowych miał wpływ na zdrowie respondentów, z wyjątkiem przerywania snu” (str. II). Choć lekko potraktowane przez autorów, przerywanie snu ma ogromne znaczenie dla zdrowia. Przed i po (opisie)

kwestii snu, są niedbali, pomijają bowiem fakt, że ich badanie nie miało zdolności do wykrycia innych skutków zdrowotnych.

Podsumowując: van den Berg i Pedersen mogli lepiej uchwycić wyniki zdrowia w badaniu, gdyby napisali: „Zaburzenia lub przerywanie snu, efekt o głębokim znaczeniu dla zdrowia, były związane z poziomami hałasu turbin”.

Niestety, w badaniu nie można skutecznie adresować innych pytań dotyczących zdrowia ze względu na stronniczość wprowadzoną na poziomie gromadzenia danych. Ważnym ograniczeniem jest możliwość stronniczych odpowiedzi respondentów uzyskujących korzyści ekonomiczne z turbin, ale jest również możliwe, że właściciele turbin mają zwyczaj wyłączania turbin w krytycznych momentach, aby uniknąć zarówno irytacji jak i zaburzeń snu.

Rekomendacje

George Kamperman i Rick James, dwaj niezależni amerykańscy inżynierowie zajmujący się kontrolą hałasu z wieloletnim doświadczeniem w pracy nad hałasem przemysłowym i środowiskowym, polecają normy hałasu oparte o najcichszy poziom hałasu otoczenia, przy użyciu krzywej ważonej C oraz krzywej ważonej A tak, by składniki o niskiej częstotliwości były kontrolowane. Ich konkretne zalecenia—jak pomiary hałasu powinny być zrobione i jak procedury powinna zostać określona w lokalnych zarządzenia—zostały przedstawione na dorocznej konferencji Instytutu Inżynierów Kontroli Hałasu w USA w 2008 r. i są publikowane na stronie internetowej Zespołu Turbin Wiatrowych: www.windturbinesyndrome.com/?p=925. Ważnym wynikiem metody Kamperman i James'a jest to, że im turbiny stają się większe, odległości zabudowań od nich będą musiały być większe.

Odpowiedź jest prosta: *Turbiny wiatrowe należy montować w odległości co najmniej 2 km (1 ¼ mili) na terenie płaskim, a 3,2 km (2 mile) w górach. To są minimalne odległości. Metody Kamperman'a i James'a prawdopodobnie zalecają większe odległości, zwłaszcza na obszarach wiejskich, które są bardzo ciche na początku badania.* Po drugie, wszystkie nakazy dotyczące turbin wiatrowych powinny czynić inwestorów odpowiedzialnymi za pełną cenę (przed postawieniem turbin) wykupu ziemi którejkolwiek z rodzin, których życie jest zrujnowane przez turbiny—by pośpieszyć inwestorów do postępowania zgodnie z regulami opartymi na zdrowiu i zapobieganiu ogromnej straty ekonomicznej związanej z opuszczeniem domu.

Tabela 1: Objawy Wewnętrznych Wibracyjnych Zaburzeń PrzedSIONKOWYCH (VVVD) (Uwaga: W tabelach, litery i liczby odnoszą się do tabeli wywiadu danej osoby w Pierpont 2009 r.)

Wewnętrzne drżenie, wibracja, lub pulsacja. Jedenaście osób dorosłych opisało te nieprzyjemne, nieznanne i trudne do wyjaśnienia odczucia:

- J1 (wiek 49), lekarz, opisał „wewnętrzne drżenie” jako część „uczucia roztrzęsienia”, które miał, gdy turbiny szybko się obracały

- I2 (lat 52) powiedziała, że hałas wewnątrz domu jest „niski, pulsujący, prawie jak wibracje” i nie zamykają go stopery do uszu. Ma ona uczucie wewnątrz klatki piersiowej, jak „szpilki i igły” oraz uczucie ucisku w klatce piersiowej po obudzeniu się w nocy przez hałas. „Ma to wpływ na moje ciało—jest uczucie, które mam, gdy jestem wstrząśnięta lub roztrzęsiona. To jest to, co powoduje ciśnienie lub dzwonienie w uszach. Poczucie, że ktoś zaatakował nie tylko moje zdrowie i moje terytorium, ale także moje ciało”.
- H2 (wiek 57) opisuje pulsację, która uniemożliwiała sen z powodu nienaturalnego hałasu turbin.
- G1 (wiek 35) opisał, że czuł się zdezorientowany czuł się „bardzo dziwnie” w niektórych częściach domu, gdzie „wyczuwał dudnienie”. Jeśli nie ruszał się szybko z tych miejsc, uczucie to przeradzało się w nudności. Opisał hałas jako „niekiedy bardzo inwazyjny. Hałas pociągów ma inną jakość i nie jest inwazyjny”.
- G2 (wiek 32) czuła się zdezorientowana, miała zawroty głowy i mdłości w swoim ogrodzie i niektórych częściach domu, w których wykryła wibrację. Czuła, jak jej ciało wibrowało „wewnątrz”, ale kiedy kładła rękę na ścianach, oknach, lub przedmiotach, nie wydawały się one wibrować.
- F2 (wiek 51) opisała fizyczne wrażenie hałasu „jak ciężki koncert rockowy” mówiąc „warkot powoduje, że masz mdłości”.
- E2 (lat 56), leżąc na wznak, czuła „tykanie” lub „pulsowanie” w klatce piersiowej w rytm słyszalnego świstu łopat turbin. Interpretowała to jako „synchronizacja jej serca z rytmem ostrzy”, ale nie ma informacji (np. tętna z nadgarstka w tym samym czasie), aby określić, czy jest to prawda, czy nie lub czy wykryła ona odrębny rodzaj pulsacji. Pani E powiedziała, że te odczucia odchodziły, gdy wstawała i poruszała się, ale rozpoczynały się ponownie, gdy kładła się z powrotem.
- D1 (wiek 64) czuł pulsowanie, gdy leżał w łóżku. Ponadto, „kiedy turbiny ustawiały się w konkretnej pozycji (zwracały się w moim kierunku), robiłem się naprawdę nerwowy, prawie jak dreszcze przechodzące przez Twoje ciało ... to bardziej jak wibracje z zewnątrz ... całe Twoje ciało czuje, jakby coś wibrowało we mnie, tak jak siedząc na fotelu wibracyjnym, ale moje ciało nie porusza się”. Dzieje się to w dzień lub w nocy, ale nie wtedy, gdy turbin ustawione są „bokiem”.
- C1 (45 lat) czuł pulsowanie w piersiach, co skłaniało go do wstrzymywania oddechu, uczucie walki w piersiach, i nie oddychał „naturalnie”. Pulsowanie w klatce piersiowej przerywało jego sen i zdolność do czytania. Opisał także uczucie „energii wychodzącej ze mnie ... jak być gotowanym żywcem w mikrofalówce”.
- B2 (wiek 53) opisała, że jej „oddech był krótki co jakiś czas, jak podczas zasypiania, moje oddechy chciały coś dogonić”.
- B1 (lat 55) miał dwa epizody uczucia ciężaru na klatce piersiowej podczas leżenia, ustępowały one, gdy wstawał. Poza tym, doznawał inwazyjnego hałasu w głowie i w uszach: „Ta rzecz [hałas turbin] nie opuszcza mojej głowy, dostaje się tam i siedzi—to jest straszne”.

Pobudzenie, lęk, alarm, drażliwość, nudności, tachykardia i zaburzenia snu są związane z wewnętrznymi wibracjami lub pulsowaniem:

- J1 jest (wiek 49) uczucie „roztrzęsienia” obejmujące uczucie bycia „naprawdę zdenerwowanym”, rozdrażnionym i „braku radości z życia”. Przerywa czynności i zajęcia rodzinne wykonywane na zewnątrz, chroni się w swoim dobrze izolowanym domu. Gdy łopaty turbin kręcą się szybko, i wykrywa on szczególnie rodzaj hałasu i

wibracji, kiedy wraca do domu po pracy, staje się grymaśny i traci apetyt. Budzi się ze snu z uczuciem „roztrzęsienia”, i tachykardii, czasem potrzebuje iść na dół do małego pomieszczenia w piwnicy, gdzie jest ok. 13°C (to jedyne miejsce w jego posiadłości, gdzie nie słyszy i czuje turbin), aby być w stanie znowu zasnąć. Często bierze głębokie oddechy i wzdycha, gdy jest w stanie „roztrzęsienia”

- I2 (wiek 52 lat) opisuje epizody „mdłości i nudności” z utratą apetytu, drżeniem w rękach, nogach, palcach”, silne pobudzenie psychiczne i fizyczne” i częste, nieoczekiwane napady płaczu. W głośne noce budzi się po czterech godzinach snu, płacząc. „Kiedy się budzę, [jest] uczucie ciśnienia i ucisku w klatce piersiowej, powoduje to, że panikuję i czuję strach”. „Budzę się przerażona, mam uczucie jakby coś się stało i nie wiem co to było”. Kiedyś obudziła się myśląc, że było trzęsienie ziemi (nie było), a dwa razy obudziła się z tachykardią i „uczuciem, że jej serce bije bardzo szybko i bardzo głośno, więc czuję pompującą się krew”. Uczucie paniki nie pozwalało jej zasnąć z powrotem.
- H2 (wiek 57) budzi się 5–6 razy w ciągu jednej nocy, z uczuciem strachu i przymusu, że musi sprawdzić dom. Opisuje go ona jako „bardzo niepokojący rodzaj przebudzenia się, budzisz się w szoku, jakby ktoś rozbił szybę, aby dostać się do domu. Wiesz co to jest, ale musisz to sprawdzić—iść otworzyć drzwi—to jest przerażające”. Ma ona duże trudności, by znowu zasnąć i opisuje siebie jako rozdrażnioną i złą, krzyczy więcej na członków rodziny.
- G1 (wiek 35) opisuje hałas na zewnątrz jego domu, a hałas, który budził go w nocy jako „stresujący”.
- G2 (wiek 32) była w trakcie ekspozycji rozdrażniona, zezłoszczona i zmartwiona o przyszłość i jej dzieci. Budziła się często w nocy, ponieważ jej dzieci budziły się; kiedy niepokoiła się o ich lęki, nie mówiła o swoich własnych.
- F2 (w wieku 51) opisywała „uczucie ciągłego niepokoju”. W nocy budziła się przerażona z walącym sercem, uczuciem strachu i przymusu, by sprawdzić dom. Poczucie zaalarmowania czyni ją niezdolną do ponownego zaśnięcia.
- E2 (lat 56) nie wyrażała uczucia niepokoju i strachu, ale budziła się wielokrotnie w nocy i nie była w stanie zasnąć znowu, gdy turbiny skierowane były przodem do domu.
- D1 (wiek 64) opisywał, jak musiał się „uspokajać” z „drżenia”. Jeśli jestem na zewnątrz, „przychodzę do domu, siadam w fotelu i próbuję się uspokoić. Po taki epizodzie, jestem naprawdę zmęczony”. Nastrój pogorszył się wraz ze wzrostem gniewu, frustracji i agresji. Tachykardii towarzyszy czasem „drżenie”. „Moje serce bije jak szalone i czuję drżenie przechodzące przez moje ciało”. Mr D głęboko oddycha lub dotlenia się, gdy pojawia się tachykardia i świadomie spowalnia swój oddech, kiedy się uspokaja.
- C1 (wiek 45) nie był w stanie odpoczywać, relaksować się lub zdrowieć w swoim domu, gdyż jego ciało było „zawsze w stanie obrony”. Musiał odjechać daleko swoim samochodem, by odpocząć.
- B2 (wiek 53) stała się „zdeenerwowana i zaniepokojona”, kiedy jej objawy się pogorszyły, pozostawiając swój dom i zajęcia wielokrotnie, aby doznać ulgi.
- B1 (wiek 55) opisuje stres „tak duży, że prawie nie do zniesienia, palił mnie, hałas i to kręcenie się w kółko”. Przepisane zostały mu leki uspokajające i spędzał więcej czasu na wybrzeżu w swojej łódce rybackiej, by złagodzić objawy.

Wewnętrzne drżenie, wibracje lub pulsacje i związane z nimi zespół pobudzenia, niepokoju, zaalarmowania, drażliwości, tachykardii, nudności, zaburzeń snu i razem tworzą to, co nazwałam *Wewnętrznymi Wibracyjnymi Zaburzeniami Prędsionkowymi (VVVD)*.

Tabela 2: Koncentracja i objawy związane z pamięcią

Trudności z myśleniem lub pamięcią często są uderzające w porównaniu z zawodami dorosłych osób lub normalnego stanu funkcjonowania:

- A1 (lat 32), zawodowy rybak z własną łodzią, który miał odosobnione problemy z pamięcią do nazwisk i twarzy przed narażeniem, stał się rutynowo niezdolny do pamiętania, czego potrzebował, kiedy przyjeżdżał do sklepu, chyba, że wcześniej zapisał to sobie.
- B2 (wiek 53), gospodyni domowa, była zakłopotana, gdy szła do miasta, by załatwić sprawunki, chyba, że miała zapisane, co ma zrobić i wracała do domu, aby wziąć swoją listę. Podczas rozmowy sześć tygodni po przeprowadzce, mówiła, że poprawiły się jej zdolności zapamiętywania i jest w stanie dać sobie radę z trzema rzeczami bez listy.
- C1 (lat 45) musiał zrezygnować z czytania, gdyż nie mógł się skoncentrować, gdy czuł pulsacje.
- C2 (lat 42), bardzo zorganizowana matka sześciorga dzieci, która była „gotowa na miesiąc wcześniej na przyjęcia urodzinowe” przed narażeniem na ekspozycję, stała się chaotyczna i miała trudności z jednoczesnym wykonywaniem wielu zadań, w tym gotowania, wielokrotnie zagotowując wodę w garnkach na kuchence. Powiedziała: „Myślałem, że na wpół straciłam rozum”.
- D1 (wiek 64), niepełnosprawny, emerytowany inżynier przemysłowy, zauważył stopniowe spowolnienie prędkości przypominania sobie i większe trudności w zapamiętywaniu tego, co czytał.
- E2 (wiek 56), emerytowana nauczycielka, aktywna w sprawach swojej społeczności, nie mogła literować, pisać e-maili lub zachować swojego toru myślenia podczas rozmowy przez telefon, gdy łopaty turbin zwracały się w kierunku domu, ale była w stanie robić te rzeczy, kiedy ostrza nie były skierowane przodem do domu.
- F2 (w wieku 51), pielęgniarka, specjalista ds. rozwoju dziecka, położna, główny administrator zdrowia, zauważyła, że nie może nadążyć za przepisami kulinarnymi, fabułą programów telewizyjnych, instrukcjami montażu mebli podczas ekspozycji.
- G2 (lat 32), dobrze zorganizowana matka czwórki dzieci była zapominalska, musiała wszystko sobie zapisywać, nie mogła się skoncentrować i zorganizować. Zapomniała o umówionym badaniu słuchu swojego dziecka. Nie miała pamięci lub miała problemy z koncentracją podczas depresji przebytej w wieku 18 lat i opisała swoje doświadczenie jako „inne tym razem”.
- I1 (wiek 59), profesjonalny ogrodnik, nie mógł skoncentrować się na uprawianiu ogrodu na zewnątrz budynku i zajęciach związanych z budowaniem, jeśli turbiny były głośne, mówiąc „po pół godzinie musisz to zostawić, uciec, zamknąć drzwi”.
- J1 (wiek 49), lekarz zauważył (sklasyfikowane) problemy z koncentracją, gdy usiadł by opłacić rachunki w małym domowym biurze z oknem wychodzącym na turbiny.

Spadek wydajności w szkole w porównaniu z tą sprzed ekspozycji lub zauważenie znacznej poprawy jakości pracy w szkole po przeprowadzeniu się z dala od turbin, stwierdzona została

u 7 na 10 badanych dzieci i nastolatków uczęszczających do szkoły, w wieku 5–17 lat. Na przykład:

- F3 (wiek 17), pilna uczennica, nie była zaniepokojona turbinami i uważała, że jej rodzice przesadzali z ich obawami, aż niespodziewanie poszło jej wyjątkowo słabo na krajowych egzaminach, dużo gorzej niż rok wcześniej, co zaskoczyło szkołę, rodzinę i ją samą.
- C7 (lat 9), którego wyniki w szkole były zadowalające, bez potrzeby dodatkowej pomocy przed ekspozycją, nie zdał testów, utracił swoje umiejętności matematyczne i zapomniał o faktach matematycznych. Nie mógł utrzymać swojego toku myślenia podczas odrabiania pracy domowej, tracił orientację, w którym był miejscu, gdy na chwilę oderwał się od problemu.
- G3 (6 lat), opisane jako bardzo skupione dziecko i zaawansowane w umiejętności czytania przed ekspozycją, nie lubi czytać w czasie ekspozycji. Dwa miesiące po ekspozycji, teraz w wieku 7 lat, siada do czytania sam, na godzinę, czytając „dość grubą książkę jak na swój wiek”.
- Jego siostra, G4 (w wieku 5), miała krótkotrwałą koncentrację przed ekspozycją. Jej utrata słuchu w wyniku dwustronnego, przewlekłego, surowiczego zapalenia ucha środkowego była uważana za powód zakłócenia pracy w szkole w trakcie trwania ekspozycji i wielokrotnie miała ona napady złości w szkole i w domu podczas okresu ekspozycji. Dwa miesiące po przeprowadzeniu się, pomimo braku zmian w jej uszach (będą na liście oczekujących na rurki wyrównujące ciśnienie), była bardziej cierpliwa i mogła pracować dłużej podczas odrabiania pracy domowej. Jej matka zauważyła, że jej „praca szkolna znacznie się poprawiła”.
- H3 (w wieku 8) miał doskonałą pamięć i dobrze mu szło czytanie, literowanie, ortografia i matematyka przed ekspozycją. W trakcie ekspozycji stał się odporny na odrabianie lekcji, z napadami złości, a jego nauczyciel powiedział mu, że nie koncentruje się i musi kłaść się spać wcześniej.

Tabela 3: Tempo poprawy koncentracji i problemów z pamięcią

Problemy z koncentracją i pamięcią rozwiązywały się w innym tempie niż problemy związane ze snem. Problemy ze snem rozwiązały się natychmiast, z wyjątkiem sytuacji, gdy towarzyszyła mu trwała depresja (dwa przypadki). Pozbywanie się problemów z koncentracją i pamięcią często trwało dłużej, nawet w przypadku braku depresji.

- A1 (wiek 32) ocenił swoją pamięć na 85% na początku badania, 2% w trakcie ekspozycji, a na 10% w sześć tygodni po wyprowadzeniu się z tego miejsca.
- B1 i B2 (w wieku 55 i 53), mówili, że odzyskali częściowo swoje wspomnienia sześć tygodni po wyprowadzce.
- C1 (obecnie lat 47), z trwającą depresją i trwającą ekspozycją na dom, 25 miesięcy po przeprowadzce zauważył, jak zła wydawała mu się własna pamięć.
- C2 (obecnie w wieku 44) czuła, że odzyskała pamięć i zdolność koncentracji 18 miesięcy po przeprowadzce, pomimo trwającego stresu z powodu zatłoczonego mieszkania. Jej syn, który również ma problemy (obecnie jest w wieku 11 lat) nie poprawił swoich szkolnych wyników w pełni.
- E2 (w wieku 52) wyzdrowiała natychmiast. Podczas ekspozycji doświadczała jedynie problemów, gdy turbiny skierowane były w określonym kierunku.

- F1 i F2 (w wieku 42 i 51) wyprowadzili się, ale nadal pracowali w ich wystawionym na działanie turbin domu i gospodarstwie w ciągu dnia. Trzy miesiące po ich wyprowadzce, oboje uważają, że ich koncentracja poprawiła się, ale nie do wartości początkowych. Pan F, z trwającą depresją, nie dostrzegł żadnego poprawienia pamięci.
- G2 (wiek 32) oceniała swoją pamięć jako 10/10 na początku badania, 2/10 w czasie trwania ekspozycji, a 5/10 dwa miesiące od wyprowadzki, w którym to momencie jej depresja prawie minęła. 5-i 6-letnie dzieci Pani G wykazały znaczną poprawę koncentracji w ciągu dwóch miesięcy po wyprowadzeniu się.

Tylko trzy badane osoby miały wyraźną depresję obniżoną w trakcie lub po ekspozycji. G2 (lat 32) była w depresji w czasie pierwszego (podczas ekspozycji) wywiadu. Zauważyła różnicę w swoich zdolnościach poznawczych przy jej obecnych przeżyciach, a poprzednim epizodem depresji w wieku 18 lat, kiedy nie miała problemów z pamięcią lub koncentracją. U dwóch innych badanych osób, C1 (wiek 45) oraz F1 (wiek 42) depresja rozwinęła się po tym, jak musieli opuścić swoje domy, co związane było z przedłużającymi się trudnościami z pamięcią. Oboje byli narażeni na trwającą ekspozycję.

Komentarz merytoryczny naukowców, Pierpont 2009, rozdział 2, Raport Dla Lekarzy

Raport Dr Pierpont zasługuje na publikację. Mimo że liczba przebadanych osób nie jest duża, staranna dokumentacja poważnych fizycznych, neurologicznych i emocjonalnych problemów wywołanych w efekcie zamieszkiwania w pobliżu turbin wiatrowych musi zwrócić uwagę lekarzy, którzy, tak jak ja, nie wiedzieli o nich aż do teraz.

Poprzez dobrze przemyślany kwestionariusz/wywiad, autor był w stanie uzyskać dane wskazujące na związek pomiędzy objawami, wywołanymi przez aktywne turbiny wiatrowe, poprawą/ustąpieniem objawów, gdy respondenci wyprowadzili się w inne miejsce, a ponownym pojawieniem się takich samych objawów po powrocie do swoich domów w pobliżu turbin.

W związku z naciskiem na nasz rząd, aby działać ekologicznie, eliminując źródła energii pochodzącej z węgla, Agencja Ochrony Środowiska w Stanach Zjednoczonych wraz z Dr Pierpont i tym raportem powinna rozszerzyć zakres badań oraz ustanowić niezbędne wytyczne konieczne do tworzenia „farm” turbin wiatrowych i chronić tych, którzy są blisko nich.

JEROME S. HALLER, lekarz medycyny, Profesor Neurologii i Pediatrii (emerytowany od 2008r.), Albany Medical College, Albany, Nowy Jork. Dr Haller jest członkiem Amerykańskiej Akademii Pediatrycznej, Amerykańskiej Akademii Neurologii (Sekcja Neurologii Dziecięcej), Stowarzyszenia Neurologii Dziecięcej.

10 czerwiec, 2009

Badania Dr Pierpont poświęcone są nie opisywanym aspektom Chorób Spowodowanych Hałasem w sposób, który wyróżnia pod względem dokumentowania historii, wielosystemowym podejściu i opisach oraz skrupulatnymi odniesieniami informacyjnymi.

Badanie dostarcza naukowych podstaw do rozpatrywania zespołu objawów, zwykle niedocenianych i trudnych do zrozumienia dla większości lekarzy, którzy w ich codziennej praktyce w celu ustalenia diagnozy muszą polegać na zidentyfikowaniu zaburzeń anatomicznych lub chemicznych. Takie podejście otwiera drogę do rozpoznania i zrozumienia, co było ekscytujące dla mnie i jak sądzę, wzbudziło zainteresowanie dużej grupy lekarzy, gotowych postrzegać pacjenta jako osobę, a nie maszynę. Będzie ono zachęcać lekarzy do uważnego słuchania swoich pacjentów i umieszczania ich w środowisku, a nie w laboratorium.

Badanie Dr Pierpont jest szczególnie ważne ze względu na obecny kryzys energetyczny (i rolę zmieniającego środowiska technologii w celu jego rozwiązania). Jest ono bardzo czytelne, bardzo dobrze opisane i bardzo praktyczne. Pacjenci opisani są jako prawdziwie „cierpiący” ludzie, których życie zostało poważnie zakłócone. Jak wspomniałem powyżej, jest to szczególnie istotne w czasach, gdy technologie wykorzystania energii wiatrowej i jej chęć zastosowania stają się coraz bardziej popularne na całym świecie. Badanie to uczula lekarzy na potencjalne choroby, powodowane przez wibracje o niskich częstotliwościach. Zachęca również lekarzy do kontroli innej, nowej technologii energetycznej pod kątem potencjalnych działań niepożądanych.

Mam nadzieję, że niniejsza praca naukowa, jeżeli zostanie opublikowana, będzie stymulowała prowadzenie badań nie tylko nad szkodliwym wpływem drgań o niskiej częstotliwości na gatunek ludzki, ale również jego wpływ na świat zwierząt w ogóle. Mam również nadzieję, że zespoły objawów, które są opisane, zostaną zbadane bardziej intensywnie w celu uzyskania lepszego zrozumienia ludzkiego ciała w odniesieniu do jego fizjologii i patofizjologii. Jestem przekonany, że sukces analizy sił fizycznych, które mają wpływ na ludzi, doda ważny wymiar do naszego zrozumienia fizjologii i stanów chorobowych. Badanie to otwiera przed środowiskiem lekarskim obszar drgań o niskich częstotliwościach. Inne siły fizyczne, zarówno mechaniczne jak i elektryczne, mogą odgrywać rolę w niektórych chorobach ludzkich. Badanie to mogłoby zachęcić do uznania osiągnięć badawczych w zakresie analizy stanów chorobowych poprzez analizę tych sił fizycznych.

Od kiedy analizy tych sił są obecnie poza medycznym modelem rozpoznania choroby, wielu z tych chorych zostało oznaczonych jako mających czysto psychologiczny problem. Autor dostarczył podstaw do opisanie takiej grupy zespołów objawów jako patofizjologiczne i ja to pochwalam.

JOEL F. LEHRER, lekarz medycyny, Członek Amerykańskiego Stowarzyszenia Chirurgów, prof. Otolaryngologii Klinicznej, Akademii Medycznej i Stomatologicznej w New Jersey. Wcześniej profesor Otolaryngologii, Szkoły Medycyny Góry Synaj, Nowy Jork.

29 czerwca 2008r

Gratuluję Ci badań serii przypadku nad Syndromem Turbin Wiatrowych. Oznacza to koncepcję, gromadzenie danych, analizę i opis. Jako epidemiolog w pełni doceniam Twój naprawdę nadzwyczajny wysiłek, który uderza poprawnym wykonaniem z pełnym poszanowaniem dla uczciwych badań. Biorąc pod uwagę Twoje początkowe podejrzenia w tej sprawie, Twój wysoki poziom naukowej uczciwości objawia się zarówno w decyzjach projektowych, jak i w formie pisania, z których oba są na najwyższym poziomie. To, czego dokonałaś, jest zarówno niezwykle jak i ograniczone (co Państwo w pełni doceniają). Widzę kilka wyników godnych uwagi Twojego godnego podziwu i niepospolitego przedstawienia w tym sprawozdaniu serii przypadków o Syndromie Turbin Wiatrowych z Twojej perspektywy zainteresowanego, praktykującego lekarza społeczeństwa.

- 1) Stworzenie definicji Syndromu Turbin Wiatrowych. Zainicjowałaś pierwszy, krytyczny krok potrzebny do zamiany „troski” na „obiekt badań” łącznie z rozpoznaniem i rozwojem nowo zdefiniowanego symptomu, który dokumentujesz i nazywasz wewnętrznym wibracyjnym zaburzeniem przedsionkowym (VVVD).
- 2) Stworzenie wnikliwej listy przyszłych propozycji badań nad Syndromem Turbin Wiatrowych. Przez głębokie zaangażowanie i widoczne oddanie, by dotrzeć do prawdy na ten temat, zaproponowałaś wnikliwą i bogatą listę kierunków dla innych, by mogli oni kontynuować tę linię dowodową, coś, co zaangażowani badacze mogą wyjątkowo zrobić jako rezultat swoich głębokich intelektualnych inwestycji w tok badania.
- 3) Szczerze przedstawiona wnikliwa lista ograniczeń Twojej pracy nad serią przypadku. To wzbudza zaufanie czytelnika, że rzeczywiście przeprowadziłaś badanie mające na celu odkrycie prawdy tej sprawy, co zawsze wymaga szczerości i intuicji od naukowca, który najlepiej zna zakres ograniczeń od drobnych do większych (jeśli jakieś są), w swojej własnej pracy.

Jak w pełni zdajesz sobie sprawę, największym ogólnym ograniczeniem Twojej pracy jest brak uogólnienia określonych ustaleń dla szerszej populacji ze względu na szczególne (zarówno właściwe i konieczne) kryteria kwalifikowalności dla osób w Twoich seriach przypadku. Nie ma się czym martwić, tylko coś docenić i stworzyć na tej podstawie, ponieważ to ograniczenie jest nierozłącznie związane z każdym badaniem epidemiologicznym na wczesnym etapie w rozwijającej się dziedzinie.

Położyłaś niezwykle, wysokiej jakości, uczciwe podstawy dla innych, by mogli budować dalej kolejne etapy badań. W ten sposób dokonałaś godnego pochwały, strannego, sumiennego, uczciwego i znaczącego wkładu w badania (co możemy już nazwać) nad Syndromem Turbin Wiatrowych

RALPH V. KATZ, DMD, MPH, PhD, Fellow of American College of Epidemiology, profesor i przewodniczący, Department of Epidemiology & Health Promotion, New York University College of Dentistry, New York, New York

5 października 2008

Dr Pierpont zebrała dużą serię przypadków szkodliwego wpływu na zdrowie i dobre samopoczucie u wielu osób mieszkających w pobliżu dużych turbin wiatrowych. Ponadto dokonała ona przeglądu badań medycznych, które popierają wiarygodny mechanizm fizjologiczny łączący bezpośrednio hałas i drgania o niskich częstotliwościach, podobnie jak te, produkowane przez turbiny wiatrowe, które same w sobie nie mogą być zgłoszone jako drażniące czy mające potencjalnie wyniszczające skutki dla ucha wewnętrznego i innych narządów zmysłu związanych z równowagą i wycuciem pozycji. Tak więc efekty mogą posiadać komponenty psychologiczne, bardziej niż mieć wyłącznie psychologiczne podłoże.

Bardziej rozległe i statystycznie kontrolowane uwagi mogą być potrzebne do odkrycia, w jakiej odległości od turbin występują szkodliwe skutki, u jakiego odsetka ludności. Jednak już teraz widać wyraźnie, że wiele osób odczuwa skutki w znacznie większej odległości niż wynoszą obecnie dozwolone minimalne odległości turbin od posiadłości ludzkich. W związku z tym byłoby rozsądne, aby ustalić wiele większe odległości od domów jako kryterium lokalizacji nowych turbin, w oczekiwaniu na dalsze badania nad nowo udokumentowanym „syndromem turbiny wiatrowej”.

Dokumentacja dotycząca Syndromu jest mocnym dowodem na to, że obecne odległości są zdecydowanie niewystarczające.

HENRY S. HORN, PhD, prof. Ekologii i Biologii Ewolucyjnej, i Stowarzyszeniem Instytutu Ochrony Środowiska Princeton, Princeton University, Princeton, New Jersey

17 października 2008