

Każda choroba ma swój zapach. Oddech jest wizytówką stanu naszego organizmu.

W zapachu wydobywającym się z ust bądź unoszącym się nad skórą znajdują się bowiem związki chemiczne produkowane przez komórki niemal całego ciała. Podczas choroby organizm wytwarza więcej niektórych substancji. Na przykład u chorych z zaawansowaną cukrzycą w oddechu jest dużo acetonu, który pachnie jak zgniłe jabłka. Choroby nerek objawiają się zaś nadmierną ilością związków aminowych i azotu przypominających odór zepsutych ryb.

O tym, że chory organizm pachnie inaczej, wiadomo było od dawna. Już w starożytnej Grecji Hipokrates, uważany za ojca medycyny, wiedział, że podczas oględzin chorego należy powąchać jego oddech. Jednak dopiero niedawno uczeni zaczęli szukać sposobu zidentyfikowania substancji znajdujących się w wydychanym powietrzu czy wydzielanych przez skórę pacjentów. Pierwszy zajął się tym amerykański chemik Linus Pauling, laureat Nagrody Nobla. Już w latach 70. XX wieku przeanalizował skład chemiczny ludzkiego oddechu. Wykorzystując chromatograf gazowy, urzą-



substancje, diagnozowanie chorób, nawet tych najcięższych, jak nowotwory, stałoby się łatwe i szybkie, bo wynik byłby znany w kilkanaście minut.

Badania prowadzą zespoły naukowców na całym świecie. Dr Michelle Gallagher z Monell Chemical Senses Centre w Filadelfii bada skład chemiczny powietrza unoszącego się nad skórą chorych na czerniaka. Uczona pobrała próbki gazów znad nowotworu i porównała ich skład chemiczny z powietrzem unoszącym się nad zdrowymi tkankami. Okazało się, że zdecydowanie różniły się one ilością niektórych związków.

Z kolei dr Michael Philips z Menssana Research w New Jersey opracował urządzenie analizujące oddech

Łowcy oddechów

dzenie pozwalające rozdzielić mieszaninę związków chemicznych na pojedyncze składniki, stwierdził, że w wydychanym powietrzu znajduje się około 300 substancji, które można wykorzystać do diagnozy medycznej.

Związki te powstają w wyniku różnych procesów metabolicznych, zachodzących w komórkach organizmu i przedostają się do krwi. Stamtąd trafiają do płuc i powietrza znajdującego się w pęcherzykach. Dlatego można je wykryć w wydychanym powietrzu. Dziś uczeni szukają związków chemicznych, które są charakterystyczne dla określonej choroby, tzw. biomarkerów. Gdyby udało im się stworzyć czuły nos wykrywający te

pacjentów po przeszczepie serca. Wskazuje ono, czy organ się przyjął, czy też zostanie odrzucony przez organizm chorego. Biomarkerów typowych dla danej choroby szukają też polscy uczeni w ramach międzynarodowego projektu o nazwie BAMOD, którego koordynatorem jest prof. Anton Amann z Uniwersytetu Medycznego w Innsbrucku. Pracami naszych naukowców kieruje prof. Bogusław Buszewski, szef Katedry Chemii Środowiskowej i Bioanalitiky Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Profesor współpracuje z zespołem: mikrobiologami, których badania koordynuje prof. Hanna Dahm, szefowa Zakła-



du Mikrobiologii UMK, oraz lekarzami onkologami i gastrologami na czele z prof. Markiem Jackowskim z Katedry Kliniki Chirurgii Ogólnej, Gastroenterologicznej i Onkologicznej Collegium Medicum UMK. W poszukiwaniu biomarkerów zaangażowani są też fizycy i informatycy. Uчени na podstawie oddechu pacjenta próbują rozpoznawać raka płuc i układu pokarmowego. Pracują też nad metodą szybkiego identyfikowania bakterii oraz monitorowania substancji typowych dla raka prostaty i szyjki macicy.

Cała trudność wykrywania chorób za pomocą zapachów polega na dokładnym pomiarze ilości i rodzaju związków chemicznych w wydychanym przez organizm powietrzu lub wydzielanym zapachu. W tym celu uczeni najpierw „łapią” oddech pacjenta do specjalnych pułapek - włókien o grubości ludzkiego włosa pokrytych polimerem, który wychwytuje poszukiwane substancje. Następnie związki analizowane są w specjalnych urządzeniach, a wynik porównywany jest z próbką oddechu osoby zdrowej.

Czasami jest to skomplikowane. W przypadku chorych na raka płuc uczeni muszą porównywać próbki oddechu zarówno palaczy, osób nigdy niepalących, jak i tych, które rzuciły nałóg. W powietrzu wydychanym przez chorych na raka palaczy znajduje się bowiem więcej związków niż w oddechu osób dotkniętych nowotworem, ale niepalących. Trzeba więc stwierdzić,

które związki pochodzą z dymu papierosowego, a które są oznaką choroby. Za biomarkery raka płuc uczeni uznali m.in. izopren, toluen, izomery ksylenu. Za pomocą serii szczegółowych pomiarów można także zidentyfikować bakterie chorobotwórcze żyjące w organizmie pacjenta. Każda z nich wydziela bowiem typowe dla siebie gazy.

Uчени opracowują właśnie testy na obecność bakterii *Helicobacter pylori*, która sprzyja powstawaniu nowotworu układu pokarmowego. Do tej pory lekarze i mikrobiolodzy pobierali próbki w celu wykonania tzw. posiewu, czyli hodowli i identyfikacji pobranych szczepów bakterii. Analiza zajmowała im nawet 90 godzin. Natomiast oznaczanie nową metodą trwa zaledwie 12-15 minut. Być może w przyszłości uda się wykorzystać ten sposób analizy do wykrywania zakażeń bakteryjnych, także tych, które prowadzą do rozwoju sepsy, trudno gojących się ran czy wstępnego diagnozowania narządów rodnych kobiet i mężczyzn. Szukają bowiem zapachowych biomarkerów raka prostaty oraz szyjki macicy.

Według prof. Bogusława Buszewskiego stworzenie metody diagnostyki chorób na podstawie zapachu może zająć jeszcze kilka lat. Ale gra jest warta świeczki, bo w medycynie profilaktyka i szybka diagnoza to polowa sukcesu. A czas jest bezcenny.

Magdalena Frender „Newsweek” (opr. J.N.)



Foto: Galeria