

# Omówienie badania „Paradoks wskaźnika masy ciała i umieralności oraz wydolność fizyczna u Afroamerykanów i białych mężczyzn chorych na cukrzycę typu 2”

Przegląd dokonany przez Adama T. Chruscha, MD i Neila Skolnika, MD

Clinical Diabetes 2013; 31(2): 73-75

## Badanie

Kokkinos P, Myers J, Faselis C, Doumas M, Kheirbek R, Nylen E: BMI-mortality paradox and fitness in African American and Caucasian men with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 35: 1021-1027, 2012.

## Streszczenie

**Cel.** Ocena zależności między wskaźnikiem masy ciała (BMI), wydolnością fizyczną oraz umieralnością wśród mężczyzn chorych na cukrzycę typu 2, a także zbadanie rasowych różnic tych zależności.

**Projekt badania i metody.** Prospektywne obserwacyjne badanie kohortowe przeprowadzone wśród weteranów ( $n=4156$ ) w latach 1986-2010. Badana populacja składała się z 2000 mężczyzn rasy białej, 2013 Afroamerykanów oraz 143 mężczyzn nieznanego lub nieokreślonego ras.

Informacje uzyskiwano z elektronicznej dokumentacji medycznej chorych. Oceniane parametry obejmowały BMI, czynniki ryzyka chorób serca, stosowane leki oraz maksymalną wydolność fizyczną wyrażoną w równoważnikach metabolicznych (MET), ocenianą podczas próby wysiłkowej wykonywanej na ruchomej bieżni według wystandaryzowanego protokołu.

Umieralność ogólną oceniono w kategoriach BMI, rasy i wydolności fizycznej. Wyróżniono następujące kategorie BMI: 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> (prawidłowa masa ciała;  $n=668$ ); 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> (nadwaga;  $n=1610$ ); 30-34,9 kg/m<sup>2</sup> (otyłość I stopnia;  $n=1160$ ) oraz  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> (otyłość II i III stopnia;  $n=718$ ). Wydolność fizyczną podzielono na cztery kate-

gorie w zależności od maksymalnego obciążenia w MET osiągniętego przed wystąpieniem niezdolności do dalszego wysiłku:  $\leq 5$  MET (najmniejsza wydolność fizyczna;  $n=1162$ ); 5,1-7,0 MET (umiarkowana wydolność fizyczna;  $n=1163$ ); 7,1-8,7 MET (prawidłowa wydolność fizyczna;  $n=995$ ) oraz  $> 8,7$  MET (duża wydolność fizyczna;  $n=836$ ).

**Wyniki.** Podczas obserwacji, której mediana wyniosła 7,5 roku, odnotowano łącznie 1074 zgony. Stwierdzono indywidualne zależności między wiekiem, nadciśnieniem tętniczym, paleniem tytoniu, BMI, wydolnością fizyczną oraz umieralnością. W całej ocenianej kohorcie umieralność zmniejszała się o 12% na każdy wzrost wydolności fizycznej o 1 MET.

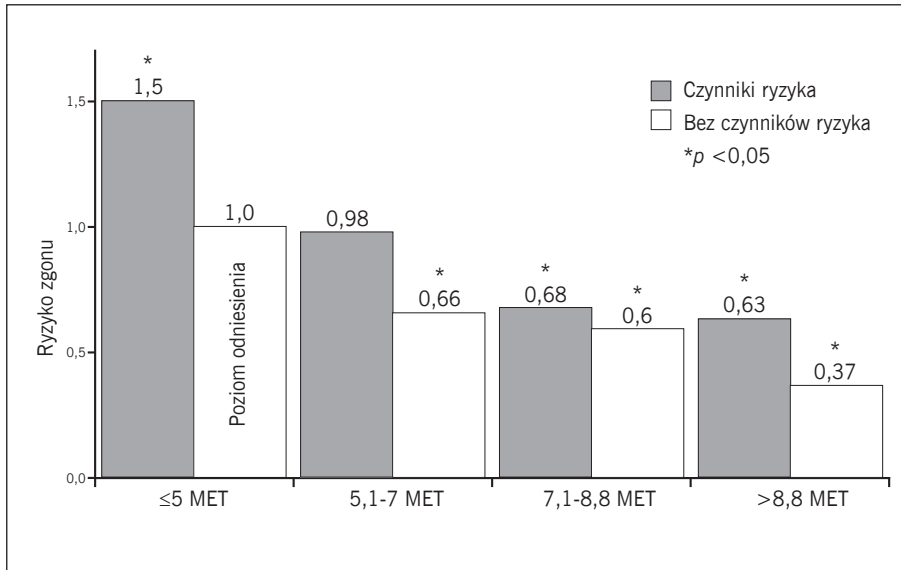
Jeszcze większą redukcję umieralności (o 18% wraz ze wzrostem wydolności fizycznej o 1 MET) zaobserwowano w dwóch grupach z największym BMI (30-34,9 i  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>). To zmniejszenie ryzyka zgonu związane ze zwiększającą się wydolnością fizyczną było na tyle duże, że wśród mężczyzn chorych na cukrzycę z innymi czynnikami ryzyka, którzy charakteryzowali się dużą wydolnością fizyczną, umieralność była mniejsza niż w grupie bez dodatkowych czynników ryzyka, ale z małą wydolnością fizyczną (rycina).

Kiedy oceniono umieralność w zależności od kategorii BMI, stwierdzono istotnie większą w grupie z najmniejszą wartością BMI, natomiast nie zaobserwowano różnic umieralności między trzema kategoriami z największą wartością BMI. Biorąc pod uwagę możliwość istnienia odwrotnej zależności przyczynowo-skutkowej, autorzy podjęli próbę wyeliminowania jej ewentualnego wpływu na uzyskane wyniki przez wyłączenie z analizy tych pacjentów, którzy zmarli w ciągu pierwszych 2 lat, a ich wydolność fizyczna wynosiła  $\leq 5$  MET. Również i w tej analizie stwierdzono utrzymywanie się odwrotnej zależności między BMI a umieralnością.

**Wnioski.** To badanie przemawia za istnieniem związku między zwiększoną aktywnością fizyczną a mniejszą umieralnością wśród chorych na cukrzycę niezależnie od rasy lub BMI. To badanie potwierdza również uprzednio opisywaną i wciąż zaskakującą obserwację, iż małe wartości BMI wiążą się z większą umieralnością.

---

*Adam T. Chrusch, MD, CAQ Sports Medicine, jest asystentem dyrektora programu, a Neil Skolnik, MD, zastępcą dyrektora programu rezydentury z medycyny rodzinnej w Abington Memorial Hospital w Abington, w Pensylwanii. Dr Skolnik jest również profesorem medycyny rodzinnej i zdrowia publicznego w Temple University School of Medicine w Filadelfii, w Pensylwanii.*



**RYCINA.** Skorygowane ryzyko zgonu w każdej kategorii wydolności fizycznej u chorych na cukrzycę z dodatkowymi czynnikami ryzyka lub bez nich.

\*Różnica w porównaniu z kategorią najmniejszej wydolności fizycznej (≤5 MET) bez dodatkowych czynników ryzyka. MET – równoważnik metaboliczny.

## Komentarz

Częstość występowania otyłości zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i na całym świecie zwiększa się i wykazuje związek ze wzrostem częstości występowania cukrzycy typu 2. Sześć spośród 10 głównych przyczyn zgonów jest bezpośrednio związanych z otyłością.<sup>1</sup>

### PARADOKSALNA ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY WSKAŹNIKIEM MASY CIAŁA A UMIERALNOŚCIĄ

W kilku badaniach udokumentowano tak zwany paradoks wskaźnika masy ciała i umieralności (BMI-mortality paradox), czyli obserwację, że małe wartości BMI wiążą się z większą umieralnością. Tę zależność uważa się za paradoksalną, ponieważ większość czynników ryzyka zgonu, w tym nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia oraz cukrzyca, wiąże się z większymi wartościami BMI, a więc można by oczekiwać, że mniejsza wartość BMI będzie prowadziła do zmniejszenia, a nie wzrostu umieralności.<sup>2-4</sup>

Autorzy tego badania potwierdzili, że ten paradoks występuje u mężczyzn chorych na cukrzycę w różnych grupach etnicznych. Wśród chorych w grupie z najmniejszym BMI (<25 kg/m<sup>2</sup>) ryzyko zgonu było w tym badaniu istotnie większe (39,7%). Umieralność wśród Afroamerykanów z najmniejszym BMI była istotnie statystycznie większa niż wśród białych mężczyzn w tej samej grupie BMI (45,6 vs 35,6%). Autorzy podjęli próbę uwzględnienia możliwości odwrotnej zależności przyczynowo-skutkowej przez wyeliminowanie z analizy pacjentów charakteryzujących się najmniejszą wydolnością fizyczną, którzy zmarli w ciągu pierwszych 2 lat. Obserwowany trend dotyczący umieralności pozostał jednak niezmienny.

Ten paradoks pozostaje niewyjaśniony. Najbardziej prawdopodobne wytłumaczenie może być jednak takie, że mała wartość BMI jest w rzeczywistości zmienną zakłócającą, tj. wykazuje związek z umieralnością, ale sama się do niej nie przyczynia. W populacyjnym badaniu obserwacyjnym,

jakim była również omawiana praca, małe wartości BMI mogą być stwierdzane u osób z poważnymi przewlekłymi chorobami, które nie zostały jeszcze rozpoznane, takimi jak niekontrolowana cukrzyca lub nowotwór złośliwy. Te grupy charakteryzują się skróceniem oczekiwanej długości życia. Obserwowany związek między mniejszymi wartościami BMI a większą umieralnością może więc w rzeczywistości odzwierciedlać to, że u osób z małą wartością BMI mogą również występować choroby, które są związane z większą niż przeciętna umieralnością.<sup>5,6</sup>

### RYZYKO ZGONU A WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA

Najważniejsze praktyczne przesłanie wynikające z tego artykułu dotyczy obserwowanej zależności między wydolnością fizyczną a umieralnością ogólną. To badanie dostarczyło kolejnych danych potwierdzających coraz liczniejsze piśmiennictwo dowodzące korzystnego wpływu wydolności fizycznej na występowanie chorób układu sercowo-naczyniowego oraz umieralność zarówno wśród chorych na cukrzycę, jak i bez cukrzycy.<sup>7-10</sup> W całej ocenianej kohorcie skorygowana umieralność zmniejszała się o 12% wraz z każdym zwiększeniem o 1 MET wydolności fizycznej ocenianej podczas próby wysiłkowej.

W zrozumieniu, co oznaczają te kategorie wydolności fizycznej, pomogą dwa przykłady. Wysiłek o intensywności 4 MET odpowiada pokonaniu kilometra w ciągu 9 minut, zaś do osiągnięcia wartości ponad 8,8 MET kilometr trzeba przebiec w ciągu 7,5 minuty.

W tym badaniu zdolność do marszu lub biegu w tempie nieco szybszym niż umożliwiające pokonanie kilometra w ciągu 9 minut wiązała się ze zmniejszeniem ryzyka zgonu o 44% wśród mężczyzn bez czynników ryzyka sercowo-naczyniowego oraz o 50% wśród mężczyzn z takimi czynnikami ryzyka w porównaniu z najniższym poziomem aktywności fizycznej. Wraz z dalszym wzrostem aktywności fizycznej w kohorcie te korzyści zwiększały się jeszcze bardziej, chociaż ich dalszy obserwowany wzrost nie był tak duży jak różnica

zaobserwowana między grupami o najmniejszej i umiarkowanej wydolności fizycznej. Wśród uczestników badania, którzy byli zdolni do biegu w tempie umożliwiającym pokonanie kilometra w ciągu 7,5 minuty (8 km/h, 8,8 MET), ryzyko zgonu było mniejsze o 87%. Zależności te przedstawia rycina.

Ta zależność między wydolnością fizyczną a umieralnością jest ważna. Lekarze często zbyt szybko sięgają po leki mające ograniczać czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego, które przepisuje się pacjentom w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia u nich jawnej klinicznie choroby układu krążenia. Ze względu na ograniczenia czasowe często zbyt małą wagę przywiązuje się natomiast do poradnictwa dotyczącego aktywności fizycznej. Coraz więcej dowodów wskazuje jednak, że w warunkach ambulatoryjnych możliwe jest wprowadzenie zmian stylu życia.<sup>11,12</sup>

To badanie ukazuje, że mała poprawa wydolności fizycznej powoduje istotne zmniejszenie ryzyka zgonu. W badaniu Taichung Diabetes Study<sup>8</sup> wysiłek fizyczny wiązał się z większym spadkiem ryzyka w porównaniu z brakiem wysiłku fizycznego niż zaprzestanie palenia tytoniu i spożywania alkoholu. Obecnie zaleca się, aby większość pacjentów wykonywała ćwiczenia aerobowe przez łącznie 150 minut tygodniowo.<sup>13</sup>

Pacjenci są często nadmiernie ambitni, jeżeli chodzi o wysiłek fizyczny, i rezygnują z modyfikacji stylu życia, ponieważ nie udaje się im osiągnąć tych wygórowanych celów. Biorąc pod uwagę istotne zmniejszenie umieralności wiążące się już z umiarkowaną wydolnością fizyczną, to badanie dostarcza argumentów przemawiających za zasadnością podejścia zakładającego wyznaczanie nie tak ambitnych, ale możliwych do realizacji celów, których osiągnięcie może mieć znaczny długoterminowy wpływ na stan zdrowia i umieralność.

Copyright 2013 American Diabetes Association. *Clinical Diabetes*, Vol. 31, No. 2, 2013, p. 73: A review of "BMI-mortality paradox and fitness in African American and Caucasian men with type 2 diabetes". Reprinted with permission from The American Diabetes Association.

## Piśmiennictwo

1. Centers for Disease Control and Prevention: 10 leading causes of death by age group, United States, 2009. Available from <http://www.cdc.gov/Injury/wisqars/pdf/10LCD-Age-Grp-US-2009-a.pdf>. Accessed 12 September 2012
2. Arena R, Lavie CJ: The obesity paradox and outcome in heart failure: is excess bodyweight truly protective? *Future Cardiol* 6:1–6, 2010
3. Oreopoulos A, Kalantar-Zadeh K, Sharma AM, Fonarow GC: The obesity paradox in the elderly: potential mechanisms and clinical implications. *Clin Geriatr Med* 25:643–659, 2009
4. McAuley PA, Kokkinos PF, Oliveira RB, Emerson BT, Myers JN: Obesity paradox and cardiorespiratory fitness in 12,417 male veterans aged 40–70 years. *Mayo Clin Proc* 85:115–121, 2010
5. Pearl J: Why there is no statistical test for confounding, why many think there is, and why they are almost right. Los Angeles, Calif., University of California–Los Angeles Computer Science Department, Technical Report R-256, January 1998. Available from [http://ftp.cs.ucla.edu/pub/stat\\_ser/R256.pdf](http://ftp.cs.ucla.edu/pub/stat_ser/R256.pdf). Accessed 9 January 2013
6. Crawford S: Correlation and regression. *Circulation* 114:2083–2088, 2006
7. Church TS, LaMonte MJ, Barlow CE, Blair SN: Cardiorespiratory fitness and body mass index as predictors of cardiovascular disease mortality among men with diabetes. *Arch Intern Med* 165:2114–2120, 2005
8. Lin C, Li C, Liu C, Lin W, Fuh M, Yang S, Lee C, Li T: Impact of lifestyle-related factors on all-cause and cause-specific mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 35:105–112, 2012
9. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE: Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 346:793–801, 2002
10. Berry JD, Willis B, Gupta S, Barlow CE, Lakoski SG, Khera A, Rohatqi A, De Lemos JA, Haskel W, Lloyd-Jones DM: Lifetime risks for cardiovascular disease mortality by cardiorespiratory fitness levels measured at ages 45, 55, and 65 years in men: the Cooper Center Longitudinal Study. *J Am Coll Cardiol* 57:1604–1610, 2011
11. Saaristo T, Moilanen L, Korpi-Hyövälti E, Vanhala M, Saltevo J, Niskanen L, Jokelainen J, Peltonen M, Oksa H, Tuomilehto J, Uusitupa M, Keinänen-Kiukaanniemi S: Lifestyle intervention for prevention of type 2 diabetes in primary health care: one-year follow-up of the Finnish National Diabetes Prevention Program (FIND2D). *Diabetes Care* 33:2146–2151, 2010
12. Ackerman RT: Translating the Diabetes Prevention Program into the community: the DEPLOY pilot study. *Am J Prev Med* 35:357–363, 2008
13. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP: American College of Sports Medicine position stand: Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 43:1334–1359, 2011