

Dobroczynny wpływ ćwiczeń fizycznych i jogi u chorych na cukrzycę Przegląd badań naukowych.

Marshall Govindan, M.A. and Dr. Emilia Ripoll
Bunn, M.D.

Cukrzyca jest wyniszczającym stanem chorobowym dotykającym ludzi w każdym wieku, obu płci i wszystkich narodowości. Diabetycy nie mają zdolności doprowadzenia glukozy z krwi do komórek. Nieprawidłowość ta jest skutkiem niewystarczającej produkcji insuliny przez trzustkę lub niewrażliwości komórek na obecność insuliny. Oba przypadki skutkują zbyt niskim poziomem glukozy w komórkach, a podwyższonym we krwi. Uważa się, że wysoki poziom glukozy we krwi prowadzi do uszkodzenia naczyń krwionośnych, co z kolei powoduje niedostateczny przepływ krwi do obszarów ciała, wywołując schorzenia takie jak retinopatia cukrzycowa (zagrożająca ślepotą), neuropatia, niewydolność nerek, trudności w oddawaniu moczu i utrata kończyn. Istnieją dwie formy cukrzycy. Typ pierwszy, znany jako cukrzyca insulinozależna lub młodzieńcza, w którym insulina wytwarzana jest w znikomych ilościach, występuje głównie u osób młodych. Może jednak dotknąć osoby dorosłe poniżej 40 roku życia, a czasami starsze. W bardzo rozpowszechnionym typie drugim (insulinoniezależnym) mamy do czynienia z obniżonym wytwarzaniem hormonu, będącym skutkiem różnych procesów zwyrodnieniowych. Występuje zwykle u osób otyłych, po czterdziestym roku życia.

Badania medyczne na Zachodzie i w Indiach

Badania kliniczne na Zachodzie koncentrują się wyłącznie na cukrzycy jako zaburzeniu fizycznym, a proponowane terapie sprowadzają się do farmakologicznej stymulacji trzustki lub kontrolowania poziomu glukozy za pomocą diety oraz podażu antyglukemiantów i syntetycznej insuliny. Ostatnio jako element terapii wprowadzono

ćwiczenia fizyczne. Najpierw przyjrzymy się wynikom badań nad korzystnym wpływem aktywności fizycznej. W wyniku badań klinicznych prowadzonych w Indiach uznano, że cukrzyca jest zaburzeniem psychosomatycznym wywoływanym przez siedzący tryb życia, stres i przeciążenie fizyczne, emocjonalne i psychiczne. Przedmiotem badań były korzystne skutki praktyki jogicznej, będącej czymś więcej niż tylko fizycznymi ćwiczeniami. Joga dotyczy całej osoby ludzkiej, uwzględnia nie tylko jej potrzeby fizyczne, lecz także ruchowe, umysłowe, intelektualne i duchowe. Oddziałuje poprzez łagodne ruchy ciała, relaksację, oddech, styl życia i medytację. Wynikom tych badań przyjrzymy się w drugiej części niniejszego artykułu.

Część I

Zachodnie badania nad wpływem ćwiczeń fizycznych na cukrzycę insulinozależną (Typ 1)

Cukrzyca pierwszego typu pojawia się, gdy trzustka nie jest w stanie wydzielić wystarczających ilości insuliny, by pozbyć się nadmiaru glukozy we krwi. Insulina reguluje glikemię, czyli poziom glukozy we krwi i przekształca nadmiar glukozy (dostarczanej przez żywność) w tłuszcz. Typ 1 jest trudniejszy do kontrolowania niż typ 2. Obserwacje kliniczne wykazały, że intensywna aktywność fizyczna pomaga dzieciom z cukrzycą kontrolować poziom glukozy. (1) Shepard (2) podkreślił, że niektóre wykazały, że u dzieci poddanych programowi szkoleniowemu stwierdzono obniżenie zapotrzebowania na insulinę, a inne mogły zakończyć leczenie. Wiadomo również, że siedzący tryb życia, na przykład gdy chory nie wstaje z łóżka, utrudnia stabilizowanie poziomu glukozy. Obserwacje te doprowadziły uczonych do wniosku, że ćwiczenia fizyczne mogą stanowić ważny element w programie kontroli cukrzycy pierwszego typu. Jednak z wielu badań przeprowadzonych na Zachodzie nie wynikają jednoznaczne wnioski. Gdy poziom insuliny jest zbyt niski, mięśnie podczas ćwiczeń nie zużywają wystarczająco dużo glukozy, by skutecznie obniżyć glikemię. Sądzi się, że niewielkie zużycie glukozy przez mięśnie powodowane jest między innymi obecnością dużych ilości kwasów tłuszczowych.

Nawet jeśli wysiłek fizyczny tylko nieznacznie wpłynął na zdolność organizmu do kontrolowania cukrzycy typu 1, może według badaczy przyczynić się do zmniejszenia czynników ryzyka związanych z chorobą niedokrwienną serca. Campaigne (3) stwierdził znaczną redukcję lipoprotein o niskiej gęstości (LDL) wśród nastolatków chorujących na cukrzycę typu 1 i uczestniczących w programie treningu fizycznego. W badaniu obserwowano wpływ masy ciała, diety i leków. Retrospektywne badanie sześćdziesięciu siedmiu osób dorosłych z cukrzycą typu 1 Laporte (4) wykazało, że chorzy uprawiający sporty drużynowe w szkołach średnich i college'ach, mieli niższą śmiertelność i niższą częstotliwość występowania chorób sercowo-naczyniowych niż ich rówieśnicy prowadzący siedzący tryb życia. Zaobserwowano ponadto, że chorzy na cukrzycę, którzy uprawiali sport, nie byli bardziej podatni na retinopatię, czego się obawiano.

W krytycznej analizie badań nad interesującym nas zagadnieniem Richter i Galbo (5) stwierdzili, że ćwiczenia fizyczne nie mogą być zalecane jako środek ułatwiający kontrolę metabolizmu w cukrzycy typu 1 ze względu na trudności kontrolowania glikemii wśród takich pacjentów. Dodali jednak, że przy obecnym stanie wiedzy i dostępnych technik chorzy mogą bezpiecznie wykonywać ćwiczenia fizyczne, a nawet osiągnąć wysoki poziom sprawności.

Cukrzyca insulinoniezależna (Typ 2)

Podobnie jak w przypadku cukrzycy typu 1, chorzy na cukrzycę typu 2 często mają niedobór insuliny. Jednak u części z nich poziom insuliny jest we względnej normie. Tym, co charakteryzuje ten rodzaj choroby, jest niewrażliwość tkanek na insulinę. Ta forma cukrzycy rozwija się stopniowo, a jej objawy bywają niezauważalne. Leczenie polega między innymi na stosowaniu właściwej diety, regularnych ćwiczeniach, a w poważnych przypadkach, na podaży insuliny. Wiele badań wykazało natychmiastowe skutki ćwiczeń na cierpiących na cukrzycę typu 2 (5,6,7). Ćwiczenia zmniejsza poziom glukozy we krwi, zwiększa liczbę receptorów insulinowych, poziom wrażliwości tkanek na insulinę i jej przyswajalności. Uważa się, że regularna aktywność fizyczna ma wpływ na system hormonalny i metabolizm, przez co może przyczynić się do zatrzymania

rozwoju cukrzycy typu 2.

Zinman i Vranic (6) doszli do wniosku, że same ćwiczenia nie mają istotnego wpływu na długoterminową poprawę wad metabolicznych powiązanych z cukrzycą typu 2.

Ponieważ chorzy na typ 2 są szczególnie podatni na powikłania w postaci arteriosklerozy, zwraca się szczególną uwagę na korzystny wpływ aktywności fizycznej na cyrkulację lipoprotein. Wśród osób otyłych chorujących na cukrzycę typu 2 ćwiczenia mogą być skutecznym narzędziem terapeutycznym wspomagającym utratę wagi i wchłanianie insuliny przez tkanki.

Richter Galbo (5) ustalili, że regularna aktywność fizyczna osób genetycznie predysponowanych do zachorowania na cukrzycę typu 2 może powstrzymać jej rozwój, najprawdopodobniej poprzez zmniejszenie obciążenia komórek beta trzustki. Uczeni dodali, że nie wiadomo, czy obniżają odsetek zgonów. Ograniczają jednak czynniki ryzyka związane z rozwojem arteriosklerozy, jednak w mniejszym stopniu niż u osób zdrowych.

Rodzaje aktywności fizycznej zalecane dla diabetyków

Zalecenia te są kierowane do osób, które kontrolują poziom cukru, starając się utrzymać normalny poziom glikemii.

Spożywanie pożywienia powoduje wyrzut insuliny do krwi, podczas gdy aktywność fizyczna i podaż insuliny obniżają jej poziom. Cukrzyk, który uprawia ćwiczenia, musi wiedzieć, jak dopasować do siebie różne czynniki, aby uzyskać skumulowany efekt na swoją glikemii. Musi umieć zmierzyć poziom glikemii za pomocą odpowiednich urządzeń. Nadeau (8) wspomina, że w przypadku cukrzyków typu 1 glikemia na poziomie ponad 300 miligramów na decylitr (mg/dl) w innych sytuacjach niż bezpośrednio po posiłku, deficyt insuliny jest szczególnie znaczący. Wówczas wysiłek fizyczny nie jest zalecany, bo mógłby pogłębić zaburzenia metaboliczne. Gdy glikemia jest na normalnym poziomie (70-130 mg/dl), ćwiczenia są dopuszczalne przy zachowaniu określonych środków ostrożności, chroniących przed hipoglikemii.

Przed wysiłkiem fizycznym o średniej długości, czyli trwającym krócej niż godzinę, chory powinien spożywać łatwo przyswajalną glukozę w postaci soków owocowych, miodu czy tabletek dekstrozy. W przypadku długotrwałego wysiłku fizycznego, na przykład jazdy na nartach biegowych, należy co pół godziny wypijać napój zawierający

węglowodany i białka (np. jogurt). Przerwy w jedzeniu nie powinny być dłuższe niż dwie godziny. W przypadku długotrwałego wysiłku fizycznego, należy zmniejszyć dawkę insuliny przed ćwiczeniem. Taka zmniejszona dawka wynosiłaby od 10 do 30 procent normalnej i może się znacznie różnić w zależności od osoby. Powinna być indywidualnie ustalana przez lekarza prowadzącego. Ćwiczenia znacznie zwiększają metabolizm mięśni. Jeśli insulina zostanie wstrzyknięta do mięśnia wykonującego pracę, będzie się wchłaniać znacznie szybciej. Aby wchłanianie było stopniowe wchłanianie, należy ją wstrzykiwać na wysokości brzucha (5,6,8,9). U osób zdrowych intensywna aktywność fizyczna zwiększa wrażliwość i wchłanianie i stan taki utrzymuje się nawet do kilku godzin po wysiłku. Zjawisko to występuje również u osób chorych na cukrzycę insulinozależną. W związku z tym nie powinny one zasypiać po energicznej aktywności fizycznej bez spożycia posiłku ze względu na ryzyko opóźnionej hipoglikemii, mogącej pojawić się kilka godzin później (8,9). Jest to szczególnie ważne dla pacjentów, którzy oprócz insuliny przyjmują beta-blokery, ponieważ leki tego typu mogą przykrywać objawy hipoglikemii, takie jak nietypowe zmęczenie, niespójną mowę i niezborną ruchowość. Tabela wskazuje główne zalecenia dotyczące ćwiczeń fizycznych dla diabetyków.

Podsumowując, można stwierdzić, że regularna aktywność fizyczna jest korzystna dla cukrzyków. W przypadku osób z typem 2, często otyłych, ćwiczenia sprzyjają utracie wagi, zwiększają wchłanianie własnej insuliny i zmniejszają potrzebę przyjmowania doustnych hipoglikemantów. U osób z typem 1 ćwiczenia przynoszą niewielką poprawę kontroli metabolicznej cukrzycy, obniżają jednak czynniki ryzyka związane z sercem. Cukrzycy muszą być świadomi możliwych problemów, które mogą pojawić się podczas ćwiczeń lub po ich zakończeniu i wiedzieć, jak na nie reagować.

TABELA 1

Zalecenia względem aktywności fizycznej u cukrzyków

1. Chorzy muszą wiedzieć, jak rozpoznać objawy hipoglikemii i, o ile to możliwe, przebywać w towarzystwie drugiej osoby, która w razie potrzeby zdobędzie węglowodany. Osoba taka powinna wiedzieć, jakie podjąć działania w razie problemów.
2. Ogólnie rzecz biorąc, chorzy mogą zapobiegać hipoglikemii poprzez: częstsze

mierzenie poziomu glukozy we krwi podczas pierwszej fazy wysiłku fizycznego; zmniejszenie dawki insuliny (o jedną lub dwie jednostki lub zgodnie z zaleceniami lekarza) lub zwiększenie spożycia glukozy (o dziesięć do piętnastu gramów na każde pół godziny ćwiczeń) przed rozpoczęciem ćwiczeń; wstrzykiwanie insuliny w obszary ciała niewykonujące pracy podczas ćwiczeń, na przykład w brzuch; unikanie wysiłku fizycznego w czasie, gdy poziom insuliny utrzymuje się na najwyższym poziomie, czyli w ciągu godziny po posiłku; spożywanie napojów o dużej zawartości glukozy przed i podczas trwania wszystkich długotrwałych aktywności fizycznych.

3. Z powodu ryzyka mikroangiopatii i neuropatii, które mogą być następstwem długo utrzymującego się poziomu glukozy we krwi, ważne jest, by odpowiednio zadbać o stopy i nosić wygodne obuwie.

4. Aktywności fizyczne takie jak jazda na rowerze czy pływanie są szczególnie wskazane, ponieważ wiąże się z nimi mniejsze niewielkie ryzyko urazów ortopedycznych.

5. Częstotliwość sesji ćwiczeniowych powinna wynosić od pięciu do siedmiu razy w tygodniu. W przypadku cukrzycy typu 1 codzienna aktywność fizyczna pozwoli na stosowanie regularnej diety i regularne dawkowanie insuliny. W przypadku cukrzycy typu 2, aktywność fizyczna wykonywana co najmniej pięć razy w tygodniu pozwoli na maksymalne wydatkowanie kalorii i kontrolowanie masy ciała.

6. Zalecany czas trwania sesji ćwiczeniowych to od 20 do 30 minut dla chorych z cukrzycą typu 1 i od 40 do 60 minut dla chorych z cukrzycą typu 2.

7. Intensywność ćwiczeń powinna być umiarkowana, to znaczy pomiędzy 50 a 75 procent^[1] wydolności funkcjonalnej (wyliczona z równania Karvonena: optymalne tętno powinno wynosić $220 - \text{letni wiek w latach} - \text{tętno w spoczynku} \times 75\% + \text{tętno spoczynkowe}$). Kiedy trudno ją zmierzyć, optymalny poziom to miejsce, w którym czujemy się lekko zdyszany, ale zdolny do prowadzenia rozmowy bez większego problemu.

8. Pacjenci z zaawansowaną retinopatią powinni unikać aktywności, w których występują powtarzające się mikrowstrząsy (jak podczas biegania i skoków na skakance) oraz takich, podczas których występuje znaczny wzrost napięcia tętniczego.

9. Niektóre rodzaje aktywności, takie jak sporty lotnicze czy podwodne nurkowanie

powinny być unikane przez cukrzyków z typem 1 ze względu na katastrofalne skutki wiążące się z hipoglikemią. Źródła: American College of Sports Medicine, 9, Nadeau, 8 oraz Richter i Galbo 5.

Część II: Badania kliniczne nad korzystnym wpływem uprawiania jogi u chorych na cukrzycę

Liczne badania potwierdzają korzystny wpływ ćwiczeń jogicznych na cukrzyków (10,11,12,13,14, 15,16, 17, 18, 19). Niektóre badania mówią aż o 65-procentowej poprawie po zastosowaniu terapii jogicznej (11,13,15, 19). K.N. Udupa wspomina nawet o pięciu przypadkach małych chorych, u których w ten sposób udało się całkowicie kontrolować poziom cukru (17). Wszystkie te badania ujmowały ewentualne działanie ćwiczeń jogicznych jako:

1. Bezpośredni wpływ na wydolność trzustki poprzez odmłodzenie jej komórek poprzez naprzemienne skurcze i rozkurcze mięśni brzucha podczas ćwiczenia asan (pozycji jogicznych) i ćwiczeń oddechowych.
2. Obniżenie poziomu cukru we krwi dzięki pracy mięśni zaangażowanych podczas asan. Badania S.A.A. Ramaiaha, przeprowadzone w Waszyngtonie, porównywały efekty chodzenia, biegni, kolarstwa statycznego, pozycji amarantha kokkuasana (dźwig siedzący), nindra kokkuasana (dźwig stojący) i wilasana (ukłon, kołysanie, szczególnie z boku na bok). Najskuteczniejsze okazały się te ostatnie. Wyciągnięto wniosek, że bezpośrednia stymulacja trzustki podczas wykonywania pozycji jogicznych odnawia zdolność organu do wytwarzania insuliny.

Inne badania skupiały się nad tym, dlaczego ćwiczenia jogiczne okazały się skuteczniejsze niż inne formy aktywności fizycznej. M.V. Bhole (20) i K.N. Udupa (18) ocenili działanie jogi na stres. Muhammad (13) zanalizował różnice między ćwiczeniami fizycznymi a jogą i wykazał, że ćwiczenia jogiczne wykonywane bezwysiłkowo przynoszą więcej pożądanego efektów.

Mechanizm praktyk jogicznych znacznie różni się od innych rodzajów ćwiczeń (21). Praktyki jogiczne mogą zmienić stosunek do sytuacji życiowych, przynosząc rozluźnienie psychiczne i poczucie równowagi. Jedno z badań skupiło się na analizie pozycji jogicznych wykonywanych w powolny i łagodny sposób (22). Pozycje

utrzymywano przez określony czas bez powodowania dyskomfortu czy zmęczenia, a pacjentom kazano podczas wykonywania ćwiczenia skupić się na oddychaniu lub na jakimś rozległym przedmiocie, jak niebo czy ocean. Dwie trzecie badanych odczuło znaczną poprawę, pozostali - umiarkowaną.

Wiele instytucji w Indiach oferuje programy leczenia cukrzycy (23,24,25,26).

Uczestnicy^[1] na ogół biorą w nich udział przez dwa do pięciu tygodni i w tym czasie ćwiczą sanay asany jogi przez co najmniej godzinę rano i wieczorem, a także medytację i ćwiczenia oddechowe. Na ogół stają się podmiotami realizujących projekty badawcze.

TABELA 2

Zalecenia względem ćwiczeń jogicznych wykonywanych przez cukrzyków

1. Pacjent powinien nauczyć się samodzielnie kontrolować poziom cukru w sposób całościowy, na wszystkich poziomach swojej istoty: fizycznej, emocjonalnej, umysłowej, intelektualnej i duchowej, rozpoznając wpływ stresu, braku równowagi emocjonalnej oraz nawyków żywieniowych na swoją chorobę.
2. Przed rozpoczęciem programu treningowego powinien ocenić swoją wydolność fizyczną. Zacząć od prostych ruchów i niewymagających pozycji i dopiero stopniowo przechodzić do bardziej skomplikowanych.
3. Przez cały czas trwania programu treningowego należy monitorować poziom glukozy i pod nadzorem lekarskim przyjmować przepisane leki. Po kilku tygodniach można ewentualnie zmniejszyć dawki.
4. Powinien ćwiczyć rano i wieczorem przez 40 do 60 minut zalecaną serię pozycji^[1] według swoich możliwości. Wolno ćwiczyć przed posiłkami, ale tylko po spożyciu płynów bogatych w węglowodany.
5. Należy unikać wysiłku, czyli intensywnej aktywności mięśniowej. Ruchy powinno wykonywać się powoli i płynnie, rozciągając kończyny i stawy i łagodnie napinając mięśnie brzucha. Pozycje należy utrzymywać przez odpowiedni czas i stopniowo go wydłużać, od pięciu sekund do minuty lub dłużej, stosownie do wydolności fizycznej pacjenta.
6. Podczas utrzymywania pozycji należy skupić się na oddechu, mieć zamknięte oczy lub

wzrok skupiony w jednym punkcie.

7. Na zakończenie cyklu ćwiczeń wykonywać śawasanę, czyli pozycję całkowitego rozluźnienia w leżeniu na plecach.

8. Następujące pozycje ciała uznano za pomocne w leczeniu cukrzycy: dhanurasana (pozycja łuku), paścimottanasana (siedzący żuraw), padangushtasana (stojący żuraw), bhudžangasana

(pozycja węża), sarvangasana (pozycja świecy), ardhmatsjendrasana (pozycja skrętu), halasana (pozycja pługa), jogamudrasana, suptawadźrasana, czakrasana (pozycja koła), śalabhasana (pozycja konika polnego) (19,22).

9. Ćwiczenie udijana bandhy, czyli również okazało się pomocne (22).

10. Przez czas trwania programu treningowego należy utrzymywać dietę. Unikać spożywania cukrów prostych jak biały cukier, miód, glukoza i produktów przetworzonych. Zamiast tego jeść węglowodany złożone jak pszenica, owies, kukurydza, brązowy ryż i fasola oraz produkty o dużej zawartości błonnika i składników odżywczych.

11. Pacjenci otyli mogą zacząć od różnych asan, oczyszczania organizmu, bhastrika pranajama i relaksacji. Pacjenci szczupli powinni zacząć od relaksacji i pranajamy i ćwiczyć w rozluźnieniu (20).

12. Wykazani, że praktyki medytacyjne wpływają korzystnie na gruczoły wydzielania wewnętrznego poprzez rozluźnienie sympatycznego układu nerwowego (27).

Wnioski:

Zachodnie badania medyczne skupiały się na cukrzycy jako na zaburzeniu fizycznym, wymagającym jedynie fizycznych środków zaradczych. Potwierdziły, że regularna aktywność fizyczna ma korzystne działanie u chorych na cukrzycę oby typów, a u osób genetycznie predysponowanych do zachorowania na typ 2 może zahamować rozwój choroby. Zalecały podejmowanie wysiłku fizycznego o umiarkowanym natężeniu jako środka wspomagającego zachowanie diety, dawkowanie insuliny, kontrolowanie masy ciała i poprawę krążenia. Badacze indyjscy postrzegają cukrzycę jako zaburzenie psychosomatyczne, którego przyczyną są siedzący tryb życia oraz stres fizyczny, emocjonalny i psychiczny. Wiele badań potwierdziło, że ćwiczenie pozycji jogicznych

może odmłodzić komórki produkujące insulinę w trzustce chorych na cukrzycę obu typów i że wykonywanie pozycji w zrelaksowany sposób, bez wysiłku, jógiczna medytacja i oddychanie u większości pacjentów pomagają w utrzymaniu kontroli nad czynnikami wywołującymi cukrzycę.

Źródła:

1. Siscovick, D.S., Laporte, R.E., Newman, J.M. *The disease-specific benefits and risks of physical activity and exercise*, „Public Health Report”, maj/kwiecień 1985, 100, 2, s. 180-188.
2. Shephard, R.S., *Physical activity and child health*, „Sports Medicine”, maj/czerwiec 1984, s. 205-233.
3. Campaigne, B.N. et al., *The effect of physical training on blood lipid profiles in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus*, „The Physician and Sportsmedicine”, grudzień 1985, 13,12, s. 83-89.
4. Laporte, R.E. et al., *Pittsburgh insulin-dependent diabetes mellitus morbidity and mortality study: physical activity and diabetic complications*, „Pediatrics”, grudzień. 1986, 78, s. 1027-1033.
5. Richter, E.A., Galbo, H., *Diabetes, insulin and exercise*, „Sports Medicine”, lipiec/sierpień 1986, 3,4, 275-288
6. Zinman, B. Vranic, M. *Diabetes and exercise*, „Medical Clinics of North America”, styczeń 1985, 69, 1, s. 145-157.
7. Richter, E.A., Schneider, S.H., *Diabetes and exercise*, „American Journal of Medicine", 1981, 70, s. 201-209.
8. Nadeau, André, *L'activité physique chez le diabétique*, Fédération des médecins omnipraticiens du Québec, Congrès "L'omnipraticien et le sport", Québec, 15 i 16 maj 1986, s. 12.
9. American College of Sports Medicine, *Guidelines for exercise testing and prescription*, Philadelphia, Lea and Febiger, 1986, s. 175.

10. Desai, B.P., *Influence of yogic treatment on serum lipase activity in diabetics*, „Yoga Mimamsa”
Vol. XXIII, No. 3 & 4, styczeń 1985, s. 1-8.
11. Divekar, M.V., Bhat *Effect of yoga therapy in diabetes and obesity*, „Clinical diabetes update”, Diab. Assoc. India, 1981.
12. Koshti et al. *Electrophoretic pattern of serum proteins in diabetes mellitus as influenced by physical exercises (Yogasanas)*, „Journal of the Mysore Medical Assoc” 64, lipiec 1972, s. 36
13. Mohammad U. et al., *Glucose tolerance and insulin therapy after yoga in diabetes mellitus*,
Dept of Medicine and Diabetology, Government Stanley Hospital, Madras
(nieopublikowane).
14. Patel C. H., *Yoga and Biofeedback in the management of hypertension*, „The Lancet”, 10, listopad 1973, s. 1053-1055.
15. Rugmini, P.S., Sinha, R.N. *Effect of yoga therapy in Diabetes mellitus*, „Seminar on yoga, Science and man”, C.C., R.I. M.HI, 1976, s. 175-189.
16. Sahay, B.K. et al. *The effect of yoga in Diabetes*, w: Bajay, J.S. *Diabetes mellitus in developing countries*, Interprint, New Delhi 1984, s. 379-381.
17. Tulpule, T.H., *Yogic exercises and diabetes Mellitus (Madhumeh)*, „Journal of Diab. Assoc. India” Vol. 17, kwiecień 1977.
18. Udupa, K.N., *Stress and its management by yoga*, s. 305-320
19. Ramaiah, S.A.A., *Yoga Therapy for Diabetes: Washington, D.C. Study*, „International Conference on Traditional Medicine”, Madras, 1986.
20. Bhole, M.V., *Therapeutic applications of yoga techniques*, „Yoga Mimamsa, Journal Kaivalyadhama”, Vol. XXIII, No. 3 & 4, październik 1984, s. 29.
21. Gore, M.M., *Anatomy and Physiology of Yogic practices*, Kanchan Prakashan Kaivalyadhama, Lonavla, 1985, s. 74-96.

22. Gore, M.M. *Yogic Treatment for Diabetes*, „Yoga Mimamsa” Vol. XXVI, no. 3& 4, 1987/1988, s. 130-145.
23. Bihar School of Yoga, Munger, Bihar, Indie, pod kierunkiem of Dr. Shankardevananda MBBS.
24. Vivekananda Kendra Yogas, Eknath Bhavan, no. 19, Gavipuram Circle, Bangalore, 560019, Indie.
25. The Yoga Institute, Prabhat Colony, Santacruz, (East) Bombay 400055
26. Kaivalyadhama Institute, Lonalva, India 410403
27. Shankardevananda, Dr. Swami, MBBS, *Yogic Management of Asthma and Diabetes*, „Bihar School of Yoga", Munger, Bihar, Indie s. 76, 163-16.