

PRACE POGLĄDOWE

Iwona Sudół-Szopińska

WPŁYW DŁUGOTRWAŁEJ PRACY W POZYCJI SIEDZĄCEJ NA POWSTAWANIE OBRZĘKÓW KOŃCZYN DOLNYCH I METODY ICH ZAPOBIEGANIA

THE INFLUENCE OF PROLONGED SEDENTARY WORK ON THE DEVELOPMENT OF LOWER LIMBS EDEMA AND METHODS OF ITS PREVENTION

Z Zakładu Ergonomii

Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie

STRESZCZENIE

Wielogodzinna praca w pozycji siedzącej może prowadzić do szeregu powikłań, zarówno ogólnych objawów zmęczenia fizycznego i dyskomfortu, jak chorób układu mięśniowo-szkieletowego (kończyna górna i kręgosłup), przewlekłej niewydolności żylniej i żylniej choroby zakrzepowo-zatorowej oraz otyłości z dalszymi jej konsekwencjami, głównie w zakresie układu sercowo-naczyniowego. W ostatnim okresie liczba zgłaszanych dolegliwości wzrosła, z uwagi na dynamiczny rozwój nowych stanowisk pracy związany z wprowadzeniem nowoczesnych technologii. Praca przedstawia przegląd piśmiennictwa na temat niekorzystnego wpływu pracy wykonywanej w pozycji siedzącej na czynność układu żylnego kończyn dolnych. Kolejno omówiono poglądy na etiologię obrzęków kończyn dolnych, przedstawiono przegląd metod stosowanych do diagnostyki obrzęków, wymieniono również proponowane interwencje ergonomiczne, w celu zmniejszenia niekorzystnych skutków siedzenia, dotyczące: optymalizacji stanowisk pracy, wdrożenia metod organizacji, promocji i kształtowania kultury zdrowotnej. Med. Pr., 2006;57(3):263–269

Słowa kluczowe: obrzęk, siedzenie, długotrwała praca, zapobieganie obrzękom

ABSTRACT

Prolonged sitting may lead to numerous complications of general nature such as fatigue or discomfort, but also to diseases of the musculoskeletal system (the spine and upper limbs), chronic veins insufficiency, deep veins thrombosis as well as obesity with its further, mostly cardiovascular consequences. Due to the dynamic growth of new workplaces associated with the introduction of modern technologies, the frequency of these health problems has increased over the recent years. This paper presents an overview of complications of long-term work performed in a sedentary position on the functioning of the lower limbs venous system. The etiology of lower limbs edema, diagnostic methods, and proposed preventative measures to eliminate or reduce swelling of the legs are presented, including optimization of workplaces, organizational interventions, and promotion of the health culture. Med Pr 2006;57(3):263–9

Key words: edema, pitting, long-term work, edema prevention

Adres autorki: Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa, e-mail: iwsud@ciop.pl

Nadesłano: 1.02.2006

Zatwierdzono: 24.04.2006

Europejska Agencja ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy opublikowała w grudniu 2005 r. dokument pn. „Prognoza ekspertów dotycząca nowych czynników ryzyka w zakresie bezpieczeństwa i zdrowia w pracy” (1). Wśród zagrożeń, postrzeganych za najbardziej istotne, na pierwszym miejscu eksperci wymienili brak aktywności fizycznej, wskazując jednocześnie na podstawowe przyczyny tego zjawiska, jak:

- wzrastającą liczbę stanowisk pracy przy monitorach oraz zautomatyzowanych systemach produkcyj-

nych, sprzyjających utrzymywaniu przez wiele godzin statycznej, zazwyczaj siedzącej, pozycji ciała,

- coraz dłuższy czas spędzany w podróży służbowych.

Powyższe sytuacje mogą prowadzić do szeregu powikłań, nie tylko ogólnych objawów zmęczenia fizycznego i dyskomfortu, ale również: chorób układu mięśniowo-szkieletowego (kończyna górna i kręgosłup), przewlekłej niewydolności żylniej i żylniej choroby zakrzepowo-zatorowej, otyłości z dalszymi jej konsekwencjami, głównie w zakresie układu sercowo-naczyniowego (2,3).

Od kilku lat doniesienia naukowe potwierdzają występowanie chorób zwyrodnieniowych i zapalnych

* Praca przygotowana w ramach projektu nr 04-1 pt. „Wpływ pracy wykonywanej w pozycji siedzącej na ryzyko przewlekłej niewydolności żylniej kończyn dolnych”. Główny wykonawca: dr hab. med. I. Sudół-Szopińska.

struktur mięśniowo-szkieletowych u osób wykonujących wielogodzinną pracę w pozycji siedzącej. W ostatnim okresie częstość tych zachorowań uległa wzrostowi z uwagi na dynamiczny rozwój nowych stanowisk pracy, związany z wprowadzaniem nowoczesnych technologii. Typowym przykładem są centra telefoniczne, których pracownicy 90% czasu pracy spędzają w pozycji siedzącej, pozostałe 5% w pozycji statycznej stojącej (1), a także stanowiska wyposażone w monitory, gdzie, jak wykazały badania Tanaka R. i Noro K. (4), praca zasadniczo (70% czasu pracy) wykonywana jest w pozycji siedzącej, pochylonej do przodu.

Długotrwała praca w pozycji siedzącej często prowadzi również do obrzęków kończyn dolnych, które są wstępnym objawem niewydolności żylniej (5). Przyczyną obrzęków kończyn dolnych mogą być także podróże samolotem lub pociągami, które uznawane są obecnie za czynniki ryzyka zakrzepicy żył głębokich kończyn dolnych (4). Dowodem aktualności problemu jest wprowadzenie do nomenklatury medycznej nowego zespołu SIT (seated imobility thromboembolism – zakrzepica żylna powstała w wyniku długotrwałego siedzenia), jako konsekwencji stylu życia w 21 wieku (6).

ETIOLOGIA OBRZĘKÓW KOŃCZYN DOLNYCH

Podstawowym warunkiem prawidłowego przepływu krwi żylniej w obrębie kończyn dolnych jest sprawne działanie tzw. pompy mięśniowo-żylniej podudzi, obejmującej szereg wzajemnie zsynchronizowanych mechanizmów ssących i wyciskających krew żylną z kończyn dolnych w kierunku prawego przedsionka. Jej zasadniczym elementem jest czynność skurczowa mięśni podudzi, umożliwiająca odpływ krwi w kierunku serca. Mechanizm pompy mięśniowo-żylniej został poznany w latach 70. ubiegłego stulecia (2). Pottier M., Dubreuil A., i Monod H. w 1969 r. odkryli, że długotrwałe siedzenie upośledza przepływ krwi żylniej w kierunku dosercowym i powoduje wzrost ciśnienia żylnego w naczyniach kończyn dolnych do wartości ciśnienia hydrostatycznego słupa krwi, sięgającego poziomu prawego przedsionka (2,7). W rezultacie dochodzi do wzrostu ciśnienia filtracji włosniczkowej, i obrzęków kończyn dolnych (2). Jednocześnie, zalegająca w warunkach statycznego napięcia mięśni podudzi krew w naczyniach sprzyja rozwojowi zakrzepów w układzie żylnym (6,8–10). Upośledzeniu ulega także, z powodu biernej postawy, zaopatrzenie w krew tętniczą przeciążonych krwią grawitacyjną mięśni, co pogłębia efekt ich zmęczenia, a nawet może prowadzić do objawów ich nadwrażliwości (11,12).

Odpowiedzią organizmu na powyższe zmiany w dystrybucji krwi jest zmniejszenie objętości wyrzutowej serca, które kompensowane jest przez wzrost częstości skurczów serca. W efekcie, pojemność minutowa serca ulega zmniejszeniu, jednak w stopniu niepowodującym upośledzenia zaopatrzenia organizmu w tlen (1,2).

W 1998 r. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (12) opublikował dane wskazujące, iż u pracowników wykonujących prace w pozycji siedzącej, objawy takie jak: sztywność karku, drętwienie nóg i żyłki stwierdzane są znacznie częściej, niż u osób wykonujących cięższe prace. W 2003 r. Mitsuya R. i wsp. (4) wykazali związek między przypadkami zakrzepicy żył głębokich a pracą wykonywaną przy stanowiskach wyposażonych w monitory, podczas gdy Beasley R. i wsp. (6) potwierdzili występowanie zakrzepicy żylniej i zatorowości płucnej (będącej ciężkim, niejednokrotnie śmiertelnym powikłaniem zakrzepicy żylniej kończyn dolnych) u osób wykonujących długotrwałą pracę w pozycji siedzącej.

Do chwili obecnej przeprowadzono wiele analiz wpływu pozycji siedzącej na rozwój objawów przewlekłej niewydolności żylniej kończyn dolnych. W tym celu wykonywano pomiary objętości stóp i podudzi, ciśnienia tętniczego krwi, częstości skurczów serca, elektromiografię (emg), a także badania gospodarki wodno-elektrolitowej, m.in. w celu określenia skuteczności różnego rodzaju mat, wkładek do butów, czy podnóżków, w prewencji obrzęków kończyn dolnych (3,5,9,13–17). Wyniki prac nie potwierdziły jednoznacznie ich korzystnego wpływu na zmniejszanie obrzęków stóp i podudzi (5,9,14,17).

DIAGNOSTYKA OBRZĘKÓW KOŃCZYN DOLNYCH

W badaniach obciążenia układu żylnego spowodowanego pracą statyczną siedzącą wykonywano pomiary: długości, szerokości i pola powierzchni stóp w stosunku do podudzi, obwodu podudzi, temperatury skóry stóp i podudzi, ciśnienia tętniczego krwi, różnych rodzajów ciśnień na stopie i podudziu (tętnicze, żyłne, śródpowięziowe – przyp. autorki), różnych parametrów wysokości pionowego, położenie środka ciężkości. Stosowano również metody, m.in.: elektromiografię, platformę dynamometryczną, rejestrowanie metodą video oraz metody subiektywnej oceny odczuwanego klimatu (np. wg PN-EN ISO 10551:2002 (U) (18)). Wyniki tych badań nie były jednoznaczne (2,8). Dla przykładu, Winkel J. (2) analizował wartości kilku z wymienionych powyżej parametrów wraz z upływem czasu

pracy, uwzględniając różne formy siedzenia: bierne (tj. bez ruchów w zakresie kończyn dolnych), aktywne (tj. przemieszczanie się na ruchomym krześle), oraz siedzenia półaktywne (tj. poruszanie nogami w czasie siedzenia na nieruchomym krześle). Uzyskał następujące rezultaty:

a) wielkość obrzęków stóp. Najwyższe wartości (0,12 ml/min) występowały między godz. 8 a 12, u osób wykonujących pracę w pozycji siedzącej biernej. W godzinach popołudniowych wielkość obrzęku ulegała zmniejszeniu do 0,07 ml/min ($p \geq 0,5$),

b) obniżenie temperatury skóry podudzi. Najwyższy spadek notowano w południe, u osób pracujących w pozycji biernej. W godzinach popołudniowych temperatura skóry ulegała niewielkiemu wzrostowi (największemu w przypadku aktywnej formy siedzenia, $p \leq 0,03$), lub pozostawała na stałym poziomie (w przypadku siedzenia biernego, $p \geq 0,04$),

c) obniżenie temperatury mięśni podudzi. Stwierdzono je jedynie w przypadku biernej siedzącej formy pracy ($p = 0,001$),

d) odczuwany dyskomfort w zakresie podudzi i stóp. Żadna z osób rozpoczynających pracę nie zgłaszała uczucia dyskomfortu. Wzrost dyskomfortu o godz. 16:00 korelował z wielkością obrzęków stóp ($p = 0,02$) oraz z obniżeniem temperatury mięśni rejestrowanym w ciągu dnia ($p = 0,04$) i w momencie zakończenia pracy ($p = 0,04$); nie stwierdzono korelacji między uczuciem dyskomfortu a obniżeniem temperatury skóry podudzi ($p \geq 0,04$),

e) częstotliwość skurczów serca była najwyższa u osób wykonujących pracę w pozycji siedzącej-aktywnej.

Badania elektromiograficzne mięśni podudzia wykazały, że w czasie pracy siedzącej szczególnie znaczenia, pod kątem zapobiegania obrzękom podudzi, nabiera czynność mięśnia płaszczkowatego (2). Potwierdzeniem były analizy porównawcze wartości amplitudy sygnałów emg, zarejestrowanych podczas skurczów tego mięśnia w czasie siedzenia biernego, aktywnego i półaktywnego. Zarówno amplituda sygnałów emg w czasie skurczów mięśnia płaszczkowatego jak i częstość skurczów tego mięśnia w przypadku pozycji siedzącej statycznej były wyraźnie niższe, w porównaniu z aktywnymi formami siedzenia: wielkość obciążenia mięśnia podczas siedzenia biernego była mniejsza niż w przypadku form bardziej aktywnych, półaktywnej ($p = 0,006$) i aktywnej formy siedzenia ($p = 0,03$) (2). Uzyskane dane korelowały z wielkością obrzęków stóp, co wskazywało na możliwość oceny czynności pompy mięśniowo-żylny za pomocą elektromiografii.

Przepływ tętniczy w obrębie skóry i mięśni podudzia, po zmianie pozycji ciała z leżącej na siedzącą, ulega redukcji, z powodu ortostatycznego skurczu naczyń tętniczych, szczególnie w obrębie skóry (2). Upośledzeniu ulega również, podczas siedzenia biernego, przewodzenie ciepła w kończynach dolnych w kierunku powierzchni ciała, co najprawdopodobniej wyjaśnia obniżenie temperatury skóry nóg. Potęguje je obserwowane obniżenie temperatury krwi tętniczej napływającej do naczyń skórnych, z powodu wymiany ciepła zachodzącej w odcinku bliższym w stosunku do podudzi, co dodatkowo zmniejsza konwekcję ciepła do skóry (19). Powyższe zmiany w badaniach Winkel J. (2) u większości badanych powodowały stopniowe obniżenie temperatury skóry stóp i podudzi, do wartości zbliżonych do temperatury otoczenia, co miało miejsce w porze lunchu (u niektórych osób, temperatura skóry stóp i podudzi w godzinach popołudniowych wzrastała, z powodu zwiększonego przepływu krwi w obrębie kończyn, stanowiącego mechanizm ochronny przed wychłodzeniem).

Podstawowym czynnikiem wpływającym na uczucie dyskomfortu w obrębie podudzi i stóp jest wielkość obrzęków (2). Winkel J. (2) przeprowadził analizę wpływu trzech wspomnianych powyżej form siedzenia na wielkość obrzęków podudzi w trakcie pracy, badając pracowników trzykrotnie: przed rozpoczęciem pracy o godz. 8:00, w południe, oraz o godz. 16:00, po zakończeniu pracy. Generalnie, wpływ analizowanych form siedzenia na wielkość obrzęku był stosunkowo niewielki, niemniej najbardziej zauważalny (o 4,8% w stosunku do stanu wyjściowego) w przypadku pozycji biernej.

Istniały przypuszczenia, że wpływ na uczucie dyskomfortu ma dodatkowo zgłaszane przez pracowników uczucie zimnych stóp. Mimo jednak, iż wcześniejsze prace (2,20) uznały ten objaw za dobry predyktor do oceny tak lokalnego, jak dyskomfortu całego ciała na zimno, badania temperatury skóry nie potwierdziły takiego związku: w godzinach popołudniowych, w których najczęściej zgłaszano uczucie zimnych stóp, temperatura skóry nie ulegała obniżeniu (2).

W jaki sposób zapobiegać obrzękom kończyn dolnych podczas długotrwałej pracy w pozycji siedzącej?

W większości uprzemysłowionych państw europejskich znaczenia nabiera ergonomia, jako metoda kształtowania środowiska pracy, zgodnie z zasadami zachowania zdrowia i bezpieczeństwa pracowników. Narasta jednocześnie świadomość potrzeby indywidualnego dostosowywania stanowisk pracy, zapewniających komfortowe

rozwiązania, niezbędne do zapewnienia odpowiedniej jakości pracy.

Poszukując optymalnych rozwiązań mających na celu zmniejszenie niekorzystnego wpływu na zdrowie przewlekle utrzymywanej pozycji siedzącej, w pierwszej kolejności wiele uwagi poświęcono nowym rozwiązaniom w zakresie siedzisk, przede wszystkim z uwagi na narastający problem dolegliwości narządu ruchu. Obecnie uznaje się, że podstawową rolę w prewencji zarówno chorób układu mięśniowo-szkieletowego, jak żylnego mają przede wszystkim odpowiednie rozwiązania organizacyjne w miejscu pracy, w tym np. obejmujące zmienność obciążeń. Ma to szczególne znaczenie dla zapewnienia sprawnego działania pompy mięśniowo-żylnego podudzi, która, dzięki skurczom mięśni nóg, wpływa na zmniejszenie obrzęków, stanowiących dominujący problem u osób pracujących w pozycji siedzącej (2,4). Potwierdzeniem tego są wyniki pracy Winkel J. (2), który u osób wykonujących pracę w pozycji siedzącej, zwłaszcza biernie, stwierdził występowanie umiarkowanego stopnia obrzęków, obniżenie temperatury skóry podudzi, wraz z towarzyszącym uczuciem dyskomfortu, w związku z czym proponował wprowadzenie niewielkich zmian organizacyjnych, polegających na zwiększeniu aktywności pracownika (tzw. siedzenie aktywne). Należy oczywiście zaznaczyć, że przyczyną obrzęków podudzi mogą być, poza zastojem żylnym, również, bądź wyłącznie, zaburzenia w przepływie chłonki, który, po części, również odbywa się dzięki czynności pompy mięśniowej podudzi, zaś jego zaburzenia rozpoznawane są metodą limfografii radioizotopowej (21). Winkel J. (2), pośród zaleceń organizacyjnych twierdził, iż wykonywanie niewielkich ruchów kończyn dolnych w czasie siedzenia zwiększa nie tylko odpływ żylny, ale również przepływ chłonki, co powoduje obniżenie ciśnienia żylnego, w szczególności, jeżeli temperatura tkanek (stopy, podudzia) jest niska.

Pomimo uwzględnienia zasad ergonomii podczas projektowania stanowisk pracy, wielogodzinna praca wykonywana w pozycji siedzącej będzie zawsze powodowała uczucie dyskomfortu (12). Stąd tak ważne będzie wprowadzenie elementów „aktywizujących” pracownika, jako najbardziej skutecznej formy zapobiegania dolegliwościom. Proponowane w tym celu przez różnych autorów interwencje ergonomiczne są następujące (2,4,5,12):

1. Optymalizacja stanowisk pracy:

a) wprowadzenie siedzisk, które wymuszają dynamiczne zmiany pozycji przy pracy, polegające na regularnych, naprzemiennych zmianach pochyleń do przodu i do tyłu,

b) stosowanie podnóżków, mat przeciwmęczeniowych, lub wkładek do butów (5),

c) zmiany pozycji przy pracy: Mitsuya R. i wsp. (4) zaproponowali pozycję półleżącą dla osób pracujących przy monitorach (najczęściej spotykana to postawa pochylona do przodu), która powodowała zmniejszanie się obrzęków nóg, w porównaniu do pozycji klasycznej siedzącej,

d) odpowiednie dostosowanie temperatury w pomieszczeniach, w których wykonywana jest praca, z uwagi na jej wpływ na wielkość obrzęków (2). Zalecana w Polsce temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których znajdują się stanowiska komputerowe mieści się w zakresie 20–26°C, zależnie od pory roku, tj. zimą: 20–24°C, zaś latem 23–26°C (22).

W Szwecji, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi, średnia temperatura operacyjna w pomieszczeniach biurowych nie powinna przekraczać 20°C. Jest to jednak dyktowane nie tyle potrzebą zapewnienia komfortowych warunków pracy, co względami ekonomicznymi (oszczędność energii) (4). Winkler J. (4), analizując wpływ temperatury otoczenia na uczucie dyskomfortu zgłaszane przez pracowników wykonujących pracę w pozycji siedzącej, nie wykazał związku między tymi dwoma czynnikami. Nie stwierdził również korelacji między temperaturą skóry podudzi (która zależy także od temperatury otoczenia) a uczuciem dyskomfortu. Jedynym czynnikiem, który decydował o dyskomforcie, były obrzęki stóp i podudzi, wynikające z długotrwałej, statycznej pracy w pozycji siedzącej.

Badania innych autorów potwierdziły jednak związek między wielkością obrzęków a temperaturą otoczenia. Alwood M.J. i Burry H.S. (23), u osób badanych w pozycji leżącej na plecach, stwierdzili zwiększanie się przepływu krwi w stopach wraz ze wzrostem temperatury otoczenia (od 2 ml/100 ml tkanki/min w temperaturze otoczenia 15°C do 16,5 ml/100 ml/min w 44°C). Olszewski W. i wsp. (24), wykazali znaczący wzrost przepływu chłonki (który, jak wspomniano powyżej, może być czynnikiem, nawet jedynym, odpowiedzialnym za powstawanie obrzęków) w obrębie kończyn dolnych w czasie dwugodzinnego wysiłku na cykloergometrze oraz po dwugodzinnej gorącej (41°C) kąpiele stóp (o 83% i 117%, odpowiednio), w stosunku do warunków podstawowych (pozycja horyzontalna). Po unieruchomieniu kończyn dolnych, przepływ chłonki, w sytuacji zastoju żylnego, ulegał redukcji o 50%, w stosunku do warunków podstawowych, z powodu wyłączenia podstawowego mechanizmu odpowiedzialnego za odpływ chłonki ze stóp i podudzi, jakim jest

przedstawiona wcześniej pompa mięśniowa podudzi. Autorzy wyjaśniali, iż przyczyną nasilenia przepływu chłonki w czasie ogrzewania skóry podudzi było przypuszczalnie zwiększenie filtracji na poziomie naczyń włosowatych, do której dochodziło dzięki otwarciu nowych kapilar oraz poszerzeniu ich światła. Mechanizmy zapobiegające powstawaniu obrzęków, m.in. zwiększony przepływ chłonki, wzrost ciśnienia płynu śródmiąższowego, obniżenie współczynnika filtracji włóscinkowej, wymieniłi Noddeland H. i wsp. (25). Autorzy zbadali wysokość ciśnienia onkotycznego w osoczu naczyń włosowatych, u osób przebywających w pozycji siedzącej w ciepłym pomieszczeniu (24–26°C) oraz w pomieszczeniu zimnym (15°C). Badania wykazały, że w zimnym pomieszczeniu ciśnienie onkotyczne w osoczu naczyń włosowatych ulegało istotnemu wzrostowi, podczas gdy u osób siedzących w ciepłym pomieszczeniu wzrost ciśnienia był niewielki: w pierwszym przypadku różnica ciśnień na poziomach stopa–ramię wyniosła 12,8 mmHG, natomiast w ciepłym pomieszczeniu jedynie 1,1 mmHg. Zdaniem autorów, wzrost ciśnienia onkotycznego w osoczu powierzchniowych naczyń żylnych stóp u osób przebywających w pozycji siedzącej, w niskiej temperaturze otoczenia, potwierdza istotny wpływ tego mechanizmu na zapobieganie obrzękom podudzi. Jednocześnie autorzy zaznaczają, iż nie jest to jedyny mechanizm prewencji obrzękom, i wśród pozostałych należy przede wszystkim wymienić prawidłowy przepływ chłonki.

2. Wdrożenie metod organizacji:

a) różnicowanie zadań dla pracownika, m.in. poprzez wprowadzenie tzw. activity breaks, czyli regularnych zadań, wymagających zmiany pozycji z siedzącej na bardziej aktywną formę pracy (1,12). Paul R.D. (26) wykazał, że praca w warunkach zmiennych, tzn. siedząca–stojąca, powoduje mniejsze obrzęki, w porównaniu z pozycją jedynie siedzącą lub tylko stojącą. Mitsuya R. i wsp. (4) zmniejszenie się obrzęków wykazali u osób, które wykonały spacer (10-minutowy po każdych 50 min pracy), z kolei korzystny efekt 2-minutowego spaceru po każdych 30 min pracy odnotowali Winkel R. i Jorgensen K. (17), co potwierdzało korzystny efekt mechanizmu pompy mięśniowej na przepływ żylny w obrębie podudzi. Podobne rezultaty uzyskali Olszewski W.L. i Engest A. (27), którzy wykazali, że wysiłek fizyczny, jak np. spacer, stymuluje w mechanizmie pompy przepływ krwi w kierunku serca, a także sprzyja odpływowi limfy z kończyn dolnych,

b) wprowadzenie systemu regularnych przerw w czasie pracy, zapewniających odpowiedni ruch (8).

3. Promocja i kształtowanie kultury zdrowotnej wśród pracowników, m.in. poprzez zachęcanie do udziału w różnych programach edukacyjnych czy ćwiczeniach fizycznych (12,28). Jak jednak wykazują analizy, działania takie są akceptowane przez pracowników młodszych i o wyższym statusie wykształcenia, świadomych korzyści, zwłaszcza zdrowotnych, oraz pozytywnego wpływu działań o charakterze prewencyjnym na jakość wykonywanej pracy (1). Potwierdzeniem korzystnego efektu ćwiczeń fizycznych są badania Tezuka K. i wsp. (29), którzy stwierdzili zmniejszenie się obrzęków podudzi, dzięki ćwiczeniom rozciągającym.

PODSUMOWANIE

W szczególności w krajach wysoko uprzemysłowionych, wzrastająca automatyzacja procesów produkcji i rozwój nowoczesnych technologii sprzyjają obniżeniu aktywności fizycznej człowieka. Jednocześnie, także w życiu pozazawodowym, coraz więcej osób spędza czas wolny od pracy w pozycji biernej, często przy komputerze czy telewizorze. Konsekwencją braku odpowiedniej aktywności fizycznej są choroby i dolegliwości nie tylko układu żylnego, ale również narządu ruchu, zaburzenia procesów przemiany materii, w tym narastający problem otyłości społeczeństw europejskich, która z kolei jest czynnikiem ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, metabolicznych i nowotworowych.

Przedstawiony powyżej przegląd piśmiennictwa wykazuje, że praca wykonywana w pozycji siedzącej ma niekorzystny wpływ na przepływ żylny, z powodu upośledzenia czynności najistotniejszego mechanizmu zapewniającego odpływ żylny z nóg w kierunku serca – pompy mięśniowo-żylny. Nieprawidłowy przepływ tętniczy spowodowany przewlekłą siedzącą pozycją przy pracy jest odpowiedzialny za obniżenie temperatury skóry stóp. Inne, ewentualne konsekwencje zdrowotne tego zjawiska, poza uczuciem dyskomfortu, nie są znane, aczkolwiek istnieje potencjalne ryzyko, iż wzrost częstości serca, kompensujący zastój krwi w układzie żylnym podudzi oraz zmniejszony przepływ krwi żylny przez naczynia kończyn dolnych i wypełnienie serca, mogą mieć negatywny wpływ na czynność pozostałych układów, m.in. pokarmowego i funkcję nerek (2).

Liczba narażonych na rozwój powikłań spowodowanych niewydolnością układu żylnego nie ogranicza się do osób pracujących w pozycji siedzącej. Podobne do opisanych powyżej objawy są stwierdzane u pracowników przemysłu spożywczego, służby zdrowia, u fryzjerów, wykonujących pracę przede wszystkim w pozycji

stojącej (5). Ryan G.A. (30), badając sprzedawców wykazał, że 90% czasu pracy spędzają w pozycji stojącej i wśród najczęstszych dolegliwości zgłaszają bóle dolnego odcinka kręgosłupa i kończyn dolnych. Dane amerykańskiego stowarzyszenia zrzeszającego specjalistów zajmujących się chorobami stóp i stawów skokowych (American Podiatric Medical Association) z 1993 r. wskazują, że 83% osób zatrudnionych w przemyśle w Stanach Zjednoczonych zgłasza dolegliwości w obrębie kończyn dolnych, zwłaszcza ból i dyskomfort, wynikające z długiego stania (31). Podobnie jak w przypadku pozycji siedzącej, praca stojąca sprzyja powstawaniu obrzęków, bez względu na stosowanie różnego rodzaju wkładek, mat czy podłogi (5). Narastanie obrzęków podudzi w ciągu dnia potwierdziły badania Hansen L. i wsp. (3), w związku z czym wskazywali oni na potrzebę wprowadzenia limitów czasowych dla pracy wykonywanej w tej pozycji.

Poza ryzykiem dla zdrowia pracowników, istotnym zagadnieniem są wzrastające koszty ekonomiczne, bezpośrednie i pośrednie, spowodowane chorobami żył. W krajach europejskich zauważono związek między uczuciem dyskomfortu, spowodowanym wielogodziną pracą wykonywaną w pozycji stojącej a liczbą dni nieobecności w pracy, wysokością ubezpieczenia społecznego oraz wielkością produkcji (5,32). Zjawiska te stają się istotnym bodźcem do wprowadzania interwencji ergonomicznych, w celu poprawy szeroko obecnie rozumianego pojęcia dobrostanu pracownika: „Dobrostanu w pracy nie należy jedynie utożsamiać z kalsycznym rozumowanym bezpieczeństwem i higieną w pracy. Znaczący wpływ na dobrostan ma zapewnienie odpowiednich warunków pracy, zgodnie z zasadami ergonomii, polityką dotyczącą zatrudnienia osób niepełnosprawnych, a także inne kwestie, takie jak transport oraz oczywiście polityka zdrowotna, dotycząca zarówno prewencji, jak leczenia” (Nowa strategia UE dotycząca zdrowia i higieny pracy, 2002–2006).

PIŚMIENNICTWO

- Flaspoler E., Reinert D., Brub E.: European Agency for Safety and Health At Work: Export forecast on emerging physical risks related to occupational safety and Health. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2005
- Winkel J. Evaluation of foot swelling and lower-limb temperature in relation to leg activity during long-term seated office work. *Ergonomics*, 1986;29:313–328
- Hansen L., Winkel J., Jorgensen K. Significance of mat and shoe softness during prolonged work in upright position: based on measurements of low back muscle EMG, foot volume changes, discomfort and ground force reactions. *Appl. Ergon.*, 1998;29:217–224
- Mitsuya R., Ebine Y., Nozaki M., Noro K.: Prevention of deep vein thrombosis In VDU work. *JOSE*, 2003;9:393–403
- Zander J.E., King P.M., Ezenwa B.N.: Influence of flooring conditions on lower leg volume following prolonged standing. *Int. J. Industrial. Ergon.*, 2004;34:279–288
- Beasley R., Raymond N., Hill S., Nowitz M., Hughes R.: e Thrombosis: the 21st century variant of venous thromboembolism associated with immobility. *Eur. Respir. J.*, 2003;21:371–376
- Pottier M., Dubreuil A., Monod H.: The effects of sitting posture on the volume of the foot. *Ergonomics*, 1969;12:753–758
- Kraemer W.J., Volek J.S., Bush J.A., Gotshalk L.A., Wagner P.R., Gomez A.L. i wsp.: Influence of compression hosiery on physiological responses to standing fatigue in women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2000;32:1849–1858
- Madeleine P., Voight M., Arendt-Nielsen L.: Subjective, psychological and biomechanical responses to prolonged manual work performed standing on hard and soft surfaces. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, 1998;77:1–9
- Winkel J.: Swelling of the lower leg in sedentary work—a pilot study. *J. Human Ergology*, 1981;10:139–149
- Edwards R.H.T.: Hypotheses of peripheral and central mechanisms underlying occupational muscle pain and injury. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1988;57:275–281
- CCOHS (Canadian Centre for Occupational Health and Safety). Why is there so much fuss being made about sitting 1998 [cytowany w grudniu 2005 r.]. Adres: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting>
- Brantingham C.R., Beekman B.E., Moss C.N., Gordon R.B.: Enhanced venous blood pump activity as a result of standing on a varied terrain floor surface. *J. Occup. Med.*, 1970;12:164–169
- Rys M., Konz S.: Standing. *Ergonomics* 1994;37:677–687
- Kim J.Y., Stuart-Battle C., Marras W.S.: The effects of mats on back and leg fatigue. *Appl Ergon.*, 1994;25:29–34
- Kim S.H., Chung K.: Effects of posture, weight and frequency on trunk muscular activity and fatigue during repetitive lifting tasks. *Ergonomics*, 1995;38:853–863
- Winkel J., Jorgensen K.: Evaluation of foot swelling and lower-limb temperatures in relation to leg activity during long-term seated office work. *Ergonomics*, 1986;29:313–328
- PN-EN ISO 10551:2002 (U): Ergonomia środowiska termicznego – Ocena wpływu środowiska termicznego z zastosowaniem skal osądu subiektywnego [cytowany 1 lutego 2006]. Adres: www.pkn.pl
- Bazett H.C., Love L., Newton M., Eisenberg L., Day R., Forster R.: Temperature changes in blood flowing in arteries and veins in man. *J. Appl. Physiol.*, 1948;1:3–19
- Enander A.: Perception of hand cooling during local air exposure at three different temperatures. *Ergonomics*, 1982;25:351–361
- Królicki L.: *Medycyna Nuklearna*. Iskry, Warszawa 1995
- Bugajska J. [red.]. *Komputerowe stanowisko pracy. Aspekty zdrowotne i ergonomiczne*. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2003.
- Alwood M.J., Burry H.S. The effect of local temperature on blood flow in the human foot. *J. Physiol.*, 1954;124:345–357.

24. Olszewski W., Engeset A., Jaeger P.M., Sokołowski J., Theodorsen L.: Flow and composition of leg lymph in normal men during venous stasis, muscular activity and local hyperthermia. *Acta Physiol. Scand.*, 1977;99:149–155
25. Noddeland H., Auckland K., Nicolaysen G. Plasma colloid osmotic pressure in venous blood from the human foot in orthostasis. *Acta Physiol. Scand.*, 1981;113:447–454
26. Paul R.D. Foot swelling in VDT operators with sitting and sit–standing workstations. *Proceedings of Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 1995*;39:568–572
27. Olszewski W.L., Engeset A. Intrinsic contractility of prenodal lymph vessels and lymph flow in human leg. *Am. J. Physiol.*, 1980;239:775–783
28. DO IT – S stretching programme. *Arbetarskyddsnämnden. The Joint Industrial Safety Council, Sztokholm 2000*
29. Tezuka K., Sato R., Igarashi T., Sugishita T. The effect of pneumatic massage on the leg circumstances of healthy women. *Cinical Record* 1996;30:407–413
30. Ryan G.A.: The prevalence of musculoskeletal symptoms in supermarket women. *Ergonomics*, 1989;3:359–371
31. Marr S.J., Quine S.: Shoe concerns and foot problems of wearers of safety footwear. *Occup. Med.*, 1993;43:73–77
32. Sommerich C.M., McGlothlin J.D., Marras W.S.: Occupational risk factors associated with soft tissue disorders of the shoulder: a review of recent investigation in the literature. *Ergonomics*, 1993;36:697–717