

Marek Rajzer, Małgorzata Brzozowska-Kiszka, Kalina Kawecka-Jaszcz ARTYKUŁ REDAKCYJNY

I Klinika Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Telemonitorowanie ciśnienia tętniczego — nowa jakość w diagnostyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego

**Telemonitoring of blood pressure
— new quality in diagnostics and treatment of arterial hypertension**

Summary

Polish epidemiological data showing low effectiveness of diagnostics and treatment and high prevalence of hypertension indicates that investigation of new blood pressure treatment and diagnostic methods are needed. It is also of crucial significance to maintain good long-term blood pressure control. Comparison of prognostic value and effectiveness, shows that home blood pressure measurement is better for clinical use than the office one. Rapid development of the telecommunication technology provided ability to practical use of telecommunications systems in which home blood pressure measurements are recorded and send automatically to doctor (using analogue telephone lines or Internet). This method eliminates defects and limitation described for home blood pressure measurement. The telecommunication systems could improve patients compliance. Use of blood pressure telemonitoring at home by hypertensive pregnant women shows the same effects on long-term BP control as among hypertensive pregnant women in hospital. Possibilities mentioned above create a new quality in hypertension diagnosis which could be very useful in short- and long-term treatment monitoring among hypertensive patients. Potential beneficial effects of BP telemonitoring are still investigated. The normal range for that method of BP measuring still needs to be determined.

In the presented article authors show current “state of the art” of telemonitoring in arterial hypertension and its

potential use as well as comparison with another techniques and methods used in blood pressure measurements. The TensioCare system of Tensiomed® being used in the authors centre is described in details in the paper.

key words: hypertension, telemonitoring of blood pressure
Arterial Hypertension 2006, vol. 10, no 3, pages 167–173

Wprowadzenie

Nadciśnienie tętnicze jest jednym z największych problemów zdrowotnych, zarówno ze względu na duże rozpowszechnienie, jak i schorzenia z nim współistniejące: chorobę niedokrwinną i niewydolność serca, udar mózgu, niewydolność nerek oraz wysoką śmiertelność z powodu tych chorób. Poprawa wykrywalności oraz skuteczności leczenia nadciśnienia tętniczego jest obecnie jednym z największych wyzwań dla systemów opieki zdrowotnej w wielu krajach. W Polsce, mimo rozpowszechnienia nadciśnienia tętniczego zbliżonego do innych krajów Europy (jak wykazano w badaniu WOBASZ), sytuacja w zakresie skuteczności leczenia przedstawia się znacznie gorzej; zaledwie u 14,1% wszystkich chorych kontrola ciśnienia tętniczego jest zadowalająca. Konsekwencją tego faktu jest utrzymująca się wysoka przedwczesna umieralność spowodowana chorobami układu sercowo-naczyniowego [1, 2].

Przyczyny niezadowolających wyników leczenia nadciśnienia tętniczego w populacji, mimo dostępności wielu skutecznych, dobrze tolerowanych i dostępnych leków, są wielorakie:

Adres do korespondencji: dr med. Marek Rajzer
I Klinika Kardiologii CM UJ
ul. Kopernika 17, 31–501 Kraków
tel.: (012) 424–73–00 lub 20, faks: (012) 421–89–51
e-mail: rajzer@endo.cm-uj.krakow.pl

 Copyright © 2006 Via Medica, ISSN 1428–5851

— związane z pacjentem, takie jak: brak pełnej, a zarazem zrozumiałej informacji na temat choroby, jej objawów i powikłań, nastawienie lękowe związane z wejściem w rolę chorego, brak akceptacji dla traktowania siebie jako osoby przewlekle chorej, a zatem wymagającej systematycznej kontroli lekarskiej i stosowania się do zaleceń, obawy dotyczące działań niepożądanych leków;

— związane z personelem medycznym: przyczyny natury organizacyjnej ograniczające czas, który lekarz i personel medyczny mogą poświęcić pacjentowi na edukację wspierającą i motywującą do dalszego leczenia, brak odpowiedniego przygotowania interdyscyplinarnego związanego z psychologią, socjologią i zagadnieniami dietetycznymi;

— organizacyjne: zbyt rzadkie monitorowanie wyników leczenia podczas wizyt odbywających się zwykle co 3–6 miesięcy — takie interwały czasowe nie dają wglądu w rzeczywiste zmiany ciśnienia tętniczego w okresach między wizytami, co może skutkować zarówno przeoczeniem działań niepożądanych leczenia w postaci hipotonii, jak i niezyskaniem właściwego efektu przeciwnadciśnieniowego w zamierzonym czasie.

Potencjalnie rozwiązaniem problemu może być intensyfikacja działań edukacyjnych skierowanych zarówno do pacjentów, jak i do personelu medycznego, a także inne formy edukacji społecznej (szkoła, prasa, media). Innym instrumentem skutecznym w usprawnieniu leczenia chorych z nadciśnieniem tętniczym jest dokładniejsze monitorowanie przebiegu terapii z zastosowaniem nowoczesnych technik pomiaru ciśnienia: 24-godzinnej automatycznej rejestracji ciśnienia tętniczego (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*), domowego pomiaru ciśnienia i ostatnio telemonitorowania ciśnienia tętniczego.

Telemonitorowanie ciśnienia tętniczego

W ostatnich latach, w związku z dynamicznym rozwojem technologii telekomunikacyjnych, który pozwolił na opracowanie tak zwanych systemów telemedycznych, pojawiła się możliwość poprawy współpracy lekarza z pacjentem, a zatem — poprawy skuteczności leczenia nadciśnienia tętniczego w warunkach domowych. Podstawą systemu telemedycznego jest urządzenie monitorujące, które posiada pacjent i przy użyciu którego ma możliwość przekazania danych medycznych przez łącze telefoniczne lub internetowe. W odniesieniu do poprzednio omawianych metod stwarza to nową jakość w aspekcie diagnostycznym oraz w zakresie poprawy monitorowania terapii, choć nie ma jeszcze usta-

lonych norm, precyzyjnie określonych wskazań ani opracowanych rutynowych sposobów postępowania.

Do pierwszych systemów telemonitorowania, które zaczęto stosować w praktyce klinicznej, należą systemy oceny elektrokardiogramu, w których chory dysponuje specjalnym, łatwym w obsłudze aparatem EKG i w razie wystąpienia objawów choroby (np. ból wieńcowy, zaburzenia rytmu serca) może przesłać do centrali sygnał zawierający zakodowany zapis EKG — najczęściej poprzez analogowe łącze telefoniczne przy użyciu odpowiedniej przystawki. Na podstawie zapisu i danych klinicznych lekarz w centrali podejmuje decyzję o dalszym postępowaniu. Takie systemy działają już w Polsce (m. in. w Warszawie, Łodzi, Krakowie, Rzeszowie, Sopocie, Szczecinie). Z doświadczeń krakowskiego ośrodka zajmującego się telemonitorowaniem EKG wynika, że paradoksalnie najczęstszą przyczyną włączania się pacjenta do systemu i transmisji EKG była zmierzona nieprawidłowa wartość ciśnienia tętniczego.

Technologię teletransmisji ciśnienia tętniczego wdrożono w połowie lat 90. ubiegłego stulecia. W pierwszych kilku latach część systemów funkcjonowała na podstawie niezautomatyzowanej rejestracji wyników pomiaru ciśnienia i jego przekazu do centrali w czasie rozmowy telefonicznej. W obecnie działających systemach zarówno rejestracja danych, jak i ich transmisja odbywają się w pełni automatycznie przy użyciu tradycyjnej linii telefonicznej lub łącza internetowego. Rozwój tych technologii w ostatnich latach szczególnie wpłynął na metodę domowych samopomiarów ciśnienia tętniczego. Interaktywne telemonitorowanie domowych pomiarów ciśnienia może wpłynąć nie tylko na skrócenie czasu osiągnięcia u chorych prawidłowej kontroli ciśnienia, ale również może mieć znaczenie w poprawie współpracy lekarza z pacjentem, w zmniejszeniu liczby wizyt i w optymalizacji farmakoterapii.

Aparatura

Obecnie dostępnymi na rynku systemami telemonitorowania ciśnienia tętniczego są: *TensioCare*, przesyłający dane przy użyciu łączy telefonicznych (*TensioCare Telemonitoring System*, Tensiomed, Budapeszt, Węgry) [3], oraz system Omron (HEM-7471C, HEM-705IT, Omron, Japonia), wykorzystujący łącze cyfrowe. Podstawą idei działania telemonitorowania jest pomiar domowy dokonywany regularnie przez pacjenta kilka razy dziennie za pomocą specjalnego aparatu pozwalającego na zapisywanie zmierzonych wartości i ich przesyłanie (w określonych jednostkach czasu) do lekarza za po-

średnictwem łączy telefonicznych lub internetowych. Tak uzyskane wyniki po ocenie lekarskiej mogą być podstawą interwencji terapeutycznej.

Podstawowym elementem systemu telemonitorowania *TensioCare* jest centralny serwer — komputer zbierający dane o pomiarach ciśnienia tętniczego dokonywanych przez pacjenta w domu, a przesyłanych przy użyciu linii telefonicznej. Pacjent otrzymuje rejestrator oscylometryczny do samopomiaru ciśnienia tętniczego (*TensioPhone*), wyposażony w pamięć wewnętrzną i faksmodem, który specjalnym łącznikiem jest podłączony do aparatu telefonicznego. Po odpowiednim zaprogramowaniu aparatu do pomiaru ciśnienia przez telefon (z centralnego serwera jest wysyłany program, który umożliwi identyfikację pacjenta na podstawie numeru telefonu i odbiór wyników pomiarów ciśnienia tętniczego), chory dokonuje samodzielnie pomiarów ciśnienia. Wyniki pomiarów są zapisywane w pamięci wewnętrznej aparatu *TensioPhone*, a następnie regularnie, co 4 dni, automatycznie przesyłane do centralnego serwera i przedstawiane w formie tabel i wykresów. Pacjent może również przesłać wyniki o dowolnej porze, niezależnie od automatycznej transmisji danych. Aparat *TensioPhone* posiada funkcję (po odpowiednim zaprogramowaniu) przypominania pacjentowi o pomiarze poprzez sygnał dźwiękowy o określonej porze dnia. Aparat ten może również funkcjonować jako urządzenie do domowego samopomiaru ciśnienia tętniczego (wówczas nie ma konieczności podłączania go do telefonu). Po przekazaniu wyników do centralnego serwera, lekarz dokonuje ich oceny oraz podejmuje odpowiednie decyzje terapeutyczne, które mogą być przekazane drogą telefoniczną bezpośrednio do pacjenta lub do jego lekarza rodzinnego. Obecnie system *TensioCare* działa w kilku krajach Europy (Niemcy, Rosja, Włochy, Węgry), gdzie cen-

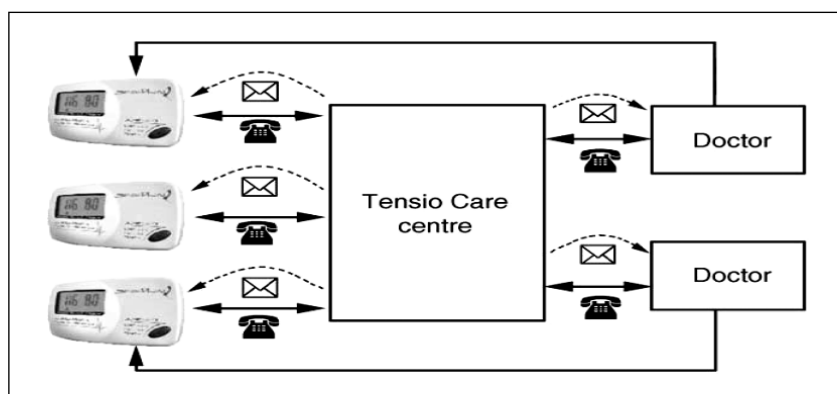
tralny serwer zbierający dane z pomiarów ciśnienia tętniczego jest sprzężony z komputerem w gabinecie lekarza rodzinnego, który po uzyskaniu danych podejmuje decyzje terapeutyczne i przekazuje je pacjentowi telefonicznie lub osobiście (ryc. 1, 2) [3].

Aparat do pomiaru ciśnienia tętniczego Omron HEM-705IT umożliwia gromadzenie wyników pomiarów w osobistym komputerze pacjenta. Do aparatu jest dołączona płyta CD z oprogramowaniem; po jego zainstalowaniu w osobistym komputerze pacjent, przy użyciu wejścia USB, może przysyłać wyniki pomiarów z aparatu do komputera. Następnie poprzez łącze internetowe może je przesłać do lekarza rodzinnego, który po ich ocenie podejmuje decyzje o dalszym leczeniu. System ten nie zakłada istnienia centralnego serwera zarządzającego danymi chorych. Rolę taką może pełnić komputer osobisty lekarza. Brakuje tu również określonego z góry planu pomiarów, przypominania o wykonaniu pomiaru i automatycznego wysyłania danych do lekarza, a stopień interaktywności lekarza z pacjentem zależy od zaangażowania każdej ze stron.

Zastosowanie w praktyce klinicznej

Rozpoznawanie nadciśnienia tętniczego

Dotychczas stosowane metody rozpoznawania nadciśnienia, jak również monitorowania zmian ciśnienia tętniczego oraz jego odpowiedzi na leczenie nie są optymalne. Metodami zalecanymi w wytycznych Europejskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (ESH, *European Society of Hypertension*) są: gabinetowy pomiar ciśnienia tętniczego, 24-godzinna automatyczna rejestracja ciśnienia tętniczego i samopomiar domowy ciśnienia tętniczego.



Rycina 1. Idea działania systemu *TensioCare* w krajach Europy; dane uzyskane od pacjentów są przechowywane przez centralny serwer, a następnie przesyłane do lekarza rodzinnego



Rycina 2. System *TensioCare* działający w Budapeszcie

Aktualnie najbardziej rozpowszechnioną metodą rozpoznawania nadciśnienia tętniczego i monitorowania leczenia jest gabinetowy pomiar ciśnienia. Jednak jest on obciążony licznymi ograniczeniami i błędami wynikającymi z trudności w zachowaniu poprawnej metodyki i standardowych warunków pomiaru ciśnienia. Ponadto pomiar w gabinecie lekarskim bardzo często może być zafalszowany z powodu tak zwanego „efektu białego fartucha”, czyli nadmiernej reakcji pacjenta na kontakt z lekarzem. Poza tym pomiar gabinetowy nie zapewnia wglądu w zmienność ciśnienia tętniczego w ciągu doby [4] oraz w najmniejszym stopniu odzwierciedla rzeczywisty obraz choroby i pozostaje w najmniejszym związku z ryzykiem jej powikłań [5].

Dwudziestoczterogodzinna automatyczna rejestracja ciśnienia tętniczego zapewnia większą liczbę pomiarów, które dokładniej odzwierciedlają rzeczywiste wartości ciśnienia, a ponadto pozwala określić jego zmienność dobową i zidentyfikować pacjentów z różnymi formami zaburzeń dobowego cyklu zmian ciśnienia tętniczego, na przykład: *non-dippers*, *reverse-dippers*, *extreme-dippers*, obciążonych wyższym ryzykiem sercowo-naczyniowym [4]. Ponadto automatyczna rejestracja ciśnienia poza gabinetem jest standardową metodą rozpoznawania „nadcisnienia białego fartucha” (ciśnienie tętnicze zmierzone techniką tradycyjną w gabinecie przekracza 140/90 mm Hg, a średnie wartości ciśnień z 24-godz. ABPM są prawidłowe) oraz nadciśnienia utajonego (prawidłowe wartości ciśnienia tętniczego w pomiarach gabinetowych, a podwyższone w pomiarach domowych lub 24-godz. ABPM) [5].

Metoda ta zapewnia co prawda szczegółowy wgląd w zmiany ciśnienia, jednak jest on ograniczony tylko do jednego wybranego dnia. Badanie jest kosztowne, a dostęp do aparatury ograniczony i częste powtarzanie badania z punktu widzenia zarówno lekarza, jak i pacjenta jest niepraktyczne [6].

Wstępne doniesienia wskazują, że telemonitorowanie ciśnienia tętniczego może być skutecznym instrumentem w rozpoznawaniu nadciśnienia tętniczego. W badaniu przeprowadzonym przez Mollera i wsp. [7], w którym zastosowano telemonitorowanie ciśnienia tętniczego w grupie 411 pacjentów z nadciśnieniem tętniczym rozpoznany na podstawie pomiaru gabinetowego, porównywano zgodność pomiarów gabinetowych i uzyskanych metodą telemonitorowania ciśnienia tętniczego z pomiarami z 24-godzinnego ABPM z okresu dnia. Stwierdzono zgodność pomiarów z telemonitorowania z pomiarami z ABPM, natomiast zgodność pomiarów w gabinecie lekarskim z pomiarami w ABPM była znacznie mniejsza.

Kontrola efektów leczenia

W celu długoterminowego monitorowania przebiegu leczenia do praktyki klinicznej wprowadzono domowy pomiar ciśnienia tętniczego [4]. Początkowo metoda ta miała ograniczone zastosowanie, głównie ze względu na trudności związane z tradycyjnym pomiarem sfigmomanometrycznym. Zarówno sfigmomanometry ręczne, jak i aneroidowe są instrumentami wymagającymi dokładnego przeszkolenia chorego i odpowiedniego ich utrzymania (co-

rocznej kalibracji), by uzyskane za ich pomocą wartości ciśnienia były wiarygodne. Ponadto rtęć, ze względu na szkodliwe właściwości, jest wycofywana z użycia w Europie [8]. Przełomem dla domowych pomiarów ciśnienia stało się wprowadzenie do praktyki klinicznej aparatów automatycznych (obecnie wyłącznie oscylometrycznych), które dzięki łatwości obsługi, przystępnej cenie i dostatecznej wiarygodności szybko znalazły powszechne zastosowanie. Ta metoda rozpowszechniła się — w Niemczech stosuje ją około 70% [9], a w Polsce około 15–25% [10, 11] chorych z nadciśnieniem.

Mimo tak istotnego postępu, wiele problemów nadal pozostało nierozwiązanych. Ważnym zagadnieniem jest rejestrowanie wartości ciśnienia przez pacjenta i przekazywanie ich lekarzowi. Standardem pozostaje ręczne notowanie wyników pomiarów w dzienniczku i okazywanie ich lekarzowi w trakcie wizyty. Zaletą tej metody jest jej prostota, jednak istnieje możliwość manipulacji lub pomyłki ze strony pacjenta. W 2 niezależnych badaniach oceniających wartość pomiarów domowych zastosowano aparaty z pamięcią pomiarów, o której pacjenci nie wiedzieli. Okazało się, że ponad 50% chorych zapisywało inne wartości ciśnienia tętniczego niż wskazywał aparat [12, 13]. Zapisy takie nie zawsze są czytelne dla lekarza.

Metaanaliza przeprowadzona przez Capucino i wsp. [14] objęła 18 badań porównujących skuteczność leczenia nadciśnienia tętniczego z zastosowaniem metody samopomiarów domowych i pomiarów gabinetowych. Stwierdzono lepszą kontrolę ciśnienia tętniczego w grupie osób dokonujących samopomiarów domowych niż wśród badanych, u których pomiarów dokonywano tylko w gabinecie. Skurczowe ciśnienie tętnicze było niższe u chorych samodzielnie mierzących ciśnienie o średnio o 4,2 mm Hg, a wartości ciśnienia rozkurczowego — o 2,4 mm Hg. W tej samej metaanalizie wykazano silniejszy związek z ryzykiem powikłań sercowo-naczyniowych wartości samopomiarów domowych niż pomiarów w gabinecie lekarskim [14]. W randomizowanym, prospektywnym badaniu *Self measurement of blood pressure at Home in the Elderly: Assessment and Follow-up* (SHEAF) porównywano wartość progностyczną pomiarów gabinetowych i domowych. Stwierdzono jednoznacznie, że lepszym wskaźnikiem progностycznym ryzyka incydentów sercowo-naczyniowych były wartości z domowych pomiarów ciśnienia. Wzrost skurczowego ciśnienia tętniczego w pomiarach domowych o 10 mm Hg wiązał się ze wzrostem ryzyka umieralności sercowo-naczyniowej o 17,4%, natomiast w pomiarach gabinetowych o — 5,9%. Podobna korelacja zachodziła dla ciśnienia rozkurczowego: wzrost ciśnienia o 5 mm Hg wiązał się ze wzro-

stem ryzyka o 12,6% dla pomiarów domowych, natomiast w wypadku pomiarów gabinetowych ryzyko umieralności sercowo-naczyniowej wzrastało tylko o 1,2%, przy wzroście ciśnienia rozkurczowego o 5 mm Hg [15].

Idea telemonitorowania opiera się również na samodzielnych domowych pomiarze ciśnienia przez pacjenta, z tą jednak różnicą, że w tej metodzie rejestracja wyników pomiarów jest automatyczna, a lekarz ma możliwość wglądu w wyniki w dowolnym czasie, co umożliwia szybką interwencję.

Telemonitorowanie ciśnienia tętniczego okazało się użyteczne w terapii nadciśnienia tętniczego. W badaniu przeprowadzonym przez Friedmana i wsp. [16] udowodniono przewagę leczenia przeciwnadciśnieniowego opartego na systemie telemonitorowania nad tradycyjnym postępowaniem, opartym na pomiarze w gabinecie lekarza, zarówno w zakresie efektu przeciwnadciśnieniowego, jak i współpracy z pacjentem. Badaniem trwającym 6 miesięcy objęto 267 pacjentów w wieku poniżej 60 lat z I i II stopniem nadciśnienia tętniczego. Oceniano kontrolę ciśnienia tętniczego, stosowanie się do zaleceń lekarskich oraz stopień zadowolenia chorych z opieki medycznej. Stwierdzono poprawę kontroli ciśnienia tętniczego w grupie objętej telemonitorowaniem — średnie obniżenie rozkurczowego ciśnienia tętniczego o 5,2 mm Hg, natomiast w wypadku pomiarów gabinetowych — tylko o 0,8 mm Hg. Stwierdzono również zwiększenie się odsetka pacjentów stosujących się do zaleceń (17,7% vs. 11,7%) [16]. Również w badaniu pilotażowym przeprowadzonym przez Artinian i wsp. [17] wykazano lepszą kontrolę ciśnienia tętniczego u Afroamerykanów leczonych z powodu nadciśnienia tętniczego w grupie korzystającej z telemonitoringu. W innym badaniu oceniającym zastosowanie telemonitorowania ciśnienia u pacjentów z opornym nadciśnieniem tętniczym uzyskano lepszą kontrolę ciśnienia w grupie telemonitorowanych w porównaniu z grupą pomiarów gabinetowych oraz lepszą współpracę z pacjentami, wyrażającą się ściślejszym wypełnianiem zaleceń lekarskich [18]. W badaniu de Luca [19] uzyskano wyniki wskazujące na lepszą skuteczność leczenia przeciwnadciśnieniowego, wyrażającą się lepszą kontrolą ciśnienia tętniczego u pacjentów w grupie telemonitorowanej. Wykazano również, że u ciężarnych kobiet telemonitorowanie ciśnienia w warunkach domowych pozwala osiągnąć podobną kontrolę ciśnienia tętniczego jak u pacjentek leczonych w tym czasie w warunkach szpitalnych [20].

Szerzej rozumiane systemy telemedyczne wykorzystuje się również w monitorowaniu pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca; ocenie podlega

wtedy nie tylko ciśnienie tętnicze, ale również masa ciała, częstość i rytm serca. Pacjenci są następnie konsultowani przez lekarza, który zwykle po dodatkowym telefonicznym kontakcie z chorym podejmuje decyzje terapeutyczne. W kilku tego typu programach uzyskano korzystne wyniki polegające na zmniejszeniu śmiertelności, częstości hospitalizacji, a także na poprawie współpracy z pacjentem [21, 22].

W ostatnich latach liczba doniesień z nierandomizowanych badań dotyczących telemonitorowania ciśnienia wykazuje wyraźną tendencję wzrostową. Niemniej jednak nadal brakuje dużych, prospektywnych badań klinicznych oceniających jego przydatność w diagnostyce i monitorowaniu terapii nadciśnienia tętniczego. Konieczne są dalsze obserwacje w celu oceny wartości telemonitorowania porównujące je z metodami pomiarów domowych i gabinetowych. W pierwszej kolejności konieczne jest opracowanie norm dla ciśnienia tętniczego mierzonego tą metodą. Być może przyczyni się do tego program Fujiwara i wsp. [23] obejmujący 9000 pacjentów z nadciśnieniem tętniczym w wieku 40–78 lat; wyniki pomiarów ciśnienia tętniczego są przesyłane przy użyciu łącza internetowego. Zakończenie badania, rozpoczętego w 2001 roku, zaplanowano na 2011 rok.

Obecnie w I Klinice Kardiologii CMUJ w Krakowie jest prowadzone badanie finansowane przez Komitet Badań Naukowych z zastosowaniem systemu *TensioCare*, mające na celu ocenę przydatności systemu telemonitorowania ciśnienia w przyspieszeniu procesu uzyskiwania zadowalającej kontroli ciśnienia tętniczego przy standardowej terapii określonymi lekami w porównaniu z pomiarem domowym przy zastosowaniu referencyjnej metody oceny, to znaczy 24-godzinnego ABPM.

Streszczenie

Polskie dane epidemiologiczne świadczące o jednoczesnym występowaniu niskiej wykrywalności i skuteczności leczenia nadciśnienia tętniczego przy jego dużym rozpowszechnieniu wskazują na potrzebę poszukiwania nowych metod usprawniających rozpoznawanie i leczenie nadciśnienia oraz wieloletnie utrzymanie optymalnego efektu terapii. Istnieją przekonujące dowody większej przydatności klinicznej i wartości prognostycznej samopomiarów domowych ciśnienia tętniczego w stosunku do pomiarów dokonanych w gabinecie lekarskim. Rozwój technologii telekomunikacyjnych umożliwił wprowadzenie do praktycznego zastosowania systemów telemedycznych dokonujących pomiarów ciśnienia tętniczego w warunkach domowych i przesyłających

automatycznie wyniki poprzez łącze telefoniczne lub internetowe do lekarza prowadzącego. Systemy te eliminują wiele wad samodzielnego pomiaru domowego ciśnienia, a przede wszystkim — błędy powstające podczas przekazywania przez pacjenta wyników pomiarów lekarzowi w czasie wizyt kontrolnych. Zastosowanie tych systemów umożliwia obu stronom lepszy wgląd w rzeczywiste zmiany ciśnienia w okresach między wizytami oraz poprawę współpracy i pozwalają na osiągnięcie lepszych wyników leczenia nadciśnienia w porównaniu z terapią opartą na wynikach pomiarów gabinetowych. U kobiet w ciąży z nadciśnieniem telemonitorowanie ciśnienia w warunkach domowych umożliwiło osiągnięcie zadowalającej kontroli w takim samym czasie, jak u pacjentek leczonych w warunkach szpitalnych. Telemonitorowanie ciśnienia tętniczego stwarza nową jakość w diagnostyce i leczeniu nadciśnienia. Możliwości i potencjalne korzyści z jego zastosowania nadal są przedmiotem badań. Nie zdefiniowano również zakresów norm dla tego rodzaju pomiarów ciśnienia tętniczego, chociaż udokumentowano ich większą zgodność z wynikami 24-godzinnej automatycznej rejestracji ciśnienia tętniczego niż pomiarów w gabinecie lekarskim.

W artykule autorzy przedstawili aktualny stan wiedzy na temat telemonitorowania ciśnienia tętniczego, jego zastosowań i porównania z innymi technikami i metodami pomiarowymi. Szczegółowo omówiono zasady funkcjonowania systemu telemonitorowania ciśnienia *TensioCare* firmy TensioMed®.

słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, telemonitorowanie

Nadcisnienie Tętnicze 2006, tom 10, nr 3, strony 167–173.

Piśmiennictwo

1. Tykarski A., Posadzy-Mańczyńska A., Wyrzykowski B. i wsp. Rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego oraz skuteczność jego leczenia u dorosłych mieszkańców naszego kraju. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiol. Pol.* 2005; 63: S1–S6.
2. 2003 European Society of Hypertension–European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J. Hypertens.* 2003; 21: 1011–1053.
3. Illyes M., Mengden T., Tisler A. The virtual hypertension clinic. *Blood Press. Monit.* 2002; 7: 67–68.
4. O'Brien E., Asmar R., Beilin L. i wsp. Practice guidelines of the European Society of Hypertension for clinic, ambulatory and self blood pressure measurement. *J. Hypertens.* 2005; 23: 697–701.
5. Bilo G., Klocek M., Stolarz K., Kawecka-Jaszcz K. Utajone nadciśnienie tętnicze. Stan kliniczny czy błąd pomiaru? *Nadcisnienie Tętnicze* 2005; 9: 385–396.
6. Parati G., de Leeuw P., Illyés M. i wsp. and the participants in the 2001 Consensus Conference of Ambulatory Blood Pressure Monitoring. Blood pressure measurement in research. *Blood Press. Monit.* 2002; 7: 83–87.
7. Moller D.S., Dideriksen A., Sorensen S. i wsp. Accuracy of telemedical home blood pressure measurement in the diagnosis of hypertension. *J. Hum. Hypertens.* 2003; 17: 549–554.

8. Pickering T.G., Hall J.E., Appel L.J. i wsp. Recommendations for Blood Pressure Measurement in Human and Experimental Animals. *Hypertension* 2005; 45: 142–161.
9. Krecke H.J., Lutkes P., Maiwald M. Patient assessment of self-measurement of blood pressure: results of a telephone survey in Germany. *J. Hypertens.* 1996; 14: 323–326.
10. Szczęch R., Narkiewicz K., Bieniaszewski L., Kosmol A., Krupa-Wojciechowska B. The prevalence of home blood pressure monitoring among hypertensive females and males. Polish Hypertension Survey. *Am. J. Hypertens.* 2001; 14 (supl. 1): A44
11. Paschalis-Furtak K., Puciłowska B., Kabat M., Sznajderman M. Wartość diagnostyczna samopomiarów — rozpoznanie efektu i nadciśnienia. *Nadciśnienie Tętnicze* 1997; 1: 66–72.
12. Mengden T., Hernandez Medina R.M., Beltran B. i wsp. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. *Am. J. Hypertens.* 1998; 11: 1413–1417.
13. Myers M.G. Self-measurement of blood pressure at home: the potential for reporting bias. *Blood Press. Monit.* 1999; 3: S31–S34.
14. Capucino F.P., Kerry S.M., Forbes L., Donald A. Blood pressure control by home telemonitoring: meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 2004; 329: 145–151.
15. Borbie G., Gourtchiglouian G.C., Mallion J.M., Vaisse B. The SHEAF study: self measurement of blood pressure at home in the elderly: assessment and follow-up. *JAMA* 2004; 291: 1342–1349.
16. Friedman R.H., Kazis L.E., Jette A. i wsp. A telecommunication system for monitoring and consueling patients with hypertension. Impact on medication adherence and blood pressure control. *Am. J. Hypertens.* 1996; 9: 285–292.
17. Artinian N.T., Washington O.G., Templin T.N. Effects of home telemonitoring and community-based monitoring on blood pressure control in urban African Americans: a pilot study. *Heart Lung.* 2001; 30: 191–199.
18. Rogers M.A.M., Small D., Buchan D.A. i wsp. Home monitoring service improves mean arterial pressure in patients with essential hypertension. *Ann. Intern. Med.* 2001; 134: 1024–1032.
19. De Luca N., Izzo R., Iaccarino G. i wsp. The use of the telematic connection for the follow-up of hypertensive patients improves the cardiovascular prognosis. *J. Hypertens.* 2005; 23: 1417–1423.
20. Cartwright W. Objective measurement of anxiety in hypertensive pregnant women managed in hospital and in the community. *BJOG* 1992; 99: 182–185.
21. de Lusignan S., Wells S., Johnson P., Meredith K., Leatham E. Compliance and effectiveness of 1 year's home telemonitoring. The report of a pilot study of patients with chronic heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2001; 3: 723–730.
22. Cleland J.G., Lois A.A., Rigby A.S., Janssens U., Balk A.H. and TEN-HMS Investigators: Noninvasive telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 17 (45): 1665–1666.
23. Fujiwara T., Nishimura T., Ohkuko T. i wsp. Rationale and design of HOME-BP Study: Hypertension Objective treatment based on Measurement by Electrical Devices of Blood Pressure Study. *Blood Press. Monit.* 2002; 7: 77–82.