

Powtarzalność wyników testu pochyleniowego

Reproducibility of tilt table testing

Dorota Zyśko¹, Jacek Gajek¹, Ewa Szufladowicz², Jakub Wilczyński¹,
Marta Negrusz-Kawecka¹ i Walentyna Mazurek¹

¹Katedra i Klinika Kardiologii Akademii Medycznej we Wrocławiu

²Klinika Zaburzeń Rytmu Serca Instytutu Kardiologii w Warszawie

Abstract

Background: *After tilt induced syncope the table should be lowered to horizontal position in no more than 10 s. The immediate finishing of tilt table test (TT) during presyncopal signs may cause underestimation of the prevalence of cardiodepressive component of the vasovagal reaction and lead to great variability of the types of the neurocardiogenic reactions classified according to VASIS classification. The aim of the study is to assess the reproducibility of the tilt table testing results when the time to lower the table is about 40 s.*

Material and methods: *The study group consisted of 57 patients (40 female, 17 male) 39.9 ± 16.5 years old with syncopal spells or multiple presyncope episodes. Diagnostic tilt testing (TT1) was performed and the examination was repeated when attended doctor thought it essential to do so. Time period between those two tests lasted on average 4.8 ± 7.2 month, the range from one day to 29 months.*

Results: *The reproducibility of the first negative tilt testing was 89%. The reproducibility of the first positive test was 88%. The reproducibility of neurocardiogenic reaction provocation during the first 20 min of the test was 53%. The reproducibility of the tilt testing results were not predictive by age, gender or the time interval between the tests. The cardiodepressive reaction during TT2 was elicited only in patients with cardiodepressive reaction in TT1 and in one patient treated with propranolol after the first TT. The reproducibility of cardiodepressive reaction was 58% and mixed type 39%. The frequency of dysautonomic reaction was significantly greater in TT2 (26%) than in TT1 (7%).*

Conclusions: *The tilt testing with the time to lower the table prolonged up to 40 s gives 56% reproducibility of the cardiodepressive reactions. The frequency of the dysautonomic reaction increases in the natural history of the syncope of unknown origin. (Folia Cardiol. 2005; 12: 458–464)*

tilt-table test, vasovagal syncope, tilt training

Wstęp

Test pochyleniowy (TT, *tilt test*) jest prostym, nieinwazyjnym badaniem służącym do diagnostyki omdleń neurokardiogennych wprowadzonym przez Kenny i wsp. [1] w 1986 roku. Powtarzalność wyników tego badania oceniano zarówno w aspekcie porównywalności prowokacji reakcji neurokardiogennej, jak i typu wyzwalanej reakcji neurokardio-

Adres do korespondencji: Dr med. Dorota Zyśko
Katedra i Klinika Kardiologii AM we Wrocławiu
ul. Pasteura 4, 50–367 Wrocław
tel. (0 71) 784 26 11, faks (0 71) 327 09 61
e-mail: dzysko@wp.pl
Nadesłano: 9.05.2005 r. Przyjęto do druku: 7.06.2005 r.

gennej [2–11]. Powtarzalność typu reakcji wazowagalnej sprowokowanej w czasie TT ma istotny aspekt praktyczny. Uważa się, że niektóre osoby w starszym wieku, u których występuje kardiodepresyjny typ reakcji, mogą odnieść korzyści z leczenia za pomocą sztucznej stymulacji serca, co jest zgodne ze stanowiskiem Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society for Cardiology*) [12]. Bywa jednak, że do tego typu leczenia lekarze kwalifikują również chorych z mieszanym, a nawet wazodepresyjnym typem reakcji. Uzasadniają bowiem takie postępowanie obawami związanymi z wynikami badań, w których wykazano, że TT nie daje powtarzalnych wyników i jest możliwe, że u chorego, u którego w czasie pierwszego TT wywoła się mieszany lub wazodepresyjny typ reakcji w trakcie kolejnego TT lub w czasie spontanicznego omdlenia [13], wystąpi również typ kardiodepresyjny [10].

W przypadku wystąpienia w trakcie TT reakcji wazowagalnej typ reakcji oceniany według klasyfikacji VASIS wydaje się zależeć od momentu przerwania badania. Przy zakończeniu pionizacji na etapie stanu przedomdleniowego rzadziej obserwuje się zwolnienie częstości serca do wartości pozwalających na rozpoznanie reakcji kardiodepresyjnej. Rodzaj stosowanej prowokacji farmakologicznej istotnie wpływa na typ wywołanej reakcji — w przypadku zastosowania izoprenaliny kardiodepresyjny typ reakcji występuje rzadziej, co zwykle jest następstwem zastępczego rytmu węzłowego wyzwolonego przez ośrodki bodźcotwórcze w węźle przedsionkowo-komorowym stymulowane działaniem izoprenaliny [14–16]. Niepełna powtarzalność wyzwalania reakcji wazowagalnej wiąże się także z naturalną historią omdleń odruchowych, terapeutycznym znaczeniem dodatniego diagnostycznego TT oraz wpływem zastosowanego w międzyczasie leczenia [17]. Dotychczas nie oceniano powtarzalności TT w przypadku zastosowania różnych czasów opuszczania chorego po podjęciu decyzji o przerwaniu badania.

Celem badania jest ocena powtarzalności wyników TT u chorych, u których występują utraty przytomności lub liczne stany przedomdleniowe o niejasnej przyczynie, przy zastosowaniu stołu pochyleniowego charakteryzującego się czasem podnoszenia i opuszczania wynoszącym około 40 s.

Material i metody

Badaną grupę stanowiło 57 chorych w wieku $39,9 \pm 16,5$ roku, w tym 40 kobiet i 17 mężczyzn, u których w wywiadzie stwierdzano utraty przytomności lub liczne zasłabnięcia o niejasnej przyczynie.

Badanie miało charakter retrospektywnej oceny wyników TT. Do grupy badanej zakwalifikowano chorych, u których wykonano co najmniej 2 testy pochyleniowe spełniające jeden z warunków: badanie przerwano przedwcześnie z powodu omdlenia, ciężkiego stanu przedomdleniowego lub pozornej utraty świadomości z ujemnym wynikiem TT u chorych, u których zastosowano prowokację farmakologiczną. Jeśli badanie przerwano z powodu pozornej utraty świadomości, uznawano, że jego wynik był ujemny. Jeśli przeprowadzono jedynie bierną fazę badania i była ona ujemna, a nie wykonano prowokacji farmakologicznej, nie włączano takiego badania do dalszej analizy.

Wszystkie TT1 wykonywano według protokołu włoskiego, z prowokacją nitrogliceryną w razie konieczności. Powtórne testy pochyleniowe przeprowadzono według protokołu włoskiego lub Westminsterkiego, stosując prowokację farmakologiczną nitrogliceryną lub izoprenalina, jeśli wynik fazy biernej był ujemny. Badania przeprowadzono, korzystając ze stołu pochyleniowego wyprodukowanego w Opolskich Zakładach Mechanicznych. Czas podnoszenia i opuszczania wynosił około 40 s.

Badanie przerywano w przypadku wystąpienia omdlenia lub stanu przedomdleniowego, jeśli przez co najmniej 120 s występowało bardzo niskie (< 70 mm Hg) lub nieoznaczalne ciśnienie tętnicze. Reakcję dysautonomiczną rozpoznawano, gdy zwolnienie częstości serca w końcowym etapie badania było stopniowe, a reakcję neurokardiogenną — gdy zwolnienie rytmu serca wystąpiło nagle, szczególnie gdy w czasie objawów stanu przedomdleniowego odnotowano stosunkowo szybki rytm węzłowy [18]. Autorzy niniejszej pracy uważają, że utrzymywanie się nieoznaczalnych lub bardzo niskich wartości ciśnienia tętniczego przez co najmniej 120 s stanowi wskazanie do przerwania badania, gdyż nawet jeśli w dalszej obserwacji wystąpi znaczne zwolnienie częstości serca i omdlenie, to nie można stwierdzić, czy jest to reakcja odruchowa, czy wystąpiła ona w przebiegu długotrwałej hipotonii w następstwie reakcji dysautonomicznej. W niektórych przypadkach przy nagłym zwolnieniu częstości serca i spadku ciśnienia tętniczego, mimo zachowania perfuzji mózgowej zapobiegającej utracie świadomości, rozpoznaje się reakcję wazowagalną, zwłaszcza gdy występuje zastępczy rytm węzłowy.

Przyczyny przeprowadzenia powtórnych testów pochyleniowych (TT2) przedstawiono w tabeli 1.

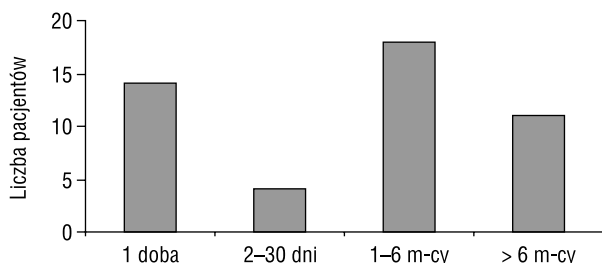
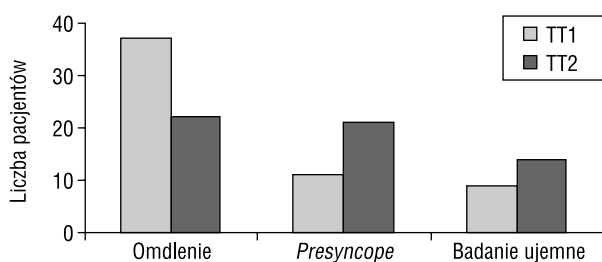
Odstęp czasowy między badaniem pierwszym (TT1) a powtórny (TT2) wynosił średnio $4,8 \pm 7,2$ miesiąca (zakres od 1 dnia do 29 miesięcy).

Tabela 1. Przyczyny wykonywania powtórnych testów pochyleniowych (TT)**Table 1.** Reasons for repeating the tilt table test (TT)

Przyczyna	Liczba chorych
Bierne TT jako badania kontrolne u chorych z omdleniami wazowagalnymi i leczonych treningiem pionizacyjnym	23
Prośba chorego	1
Ocena skuteczności leczenia za pomocą sztucznej stymulacji	2
Wątpliwości diagnostyczne	20
Pierwsze badanie przerwane na etapie stanu przedomdleniowego z powodu napadu tężyczki w trakcie TT	1
Ocena, czy badanie daje powtarzalne wyniki (po wyrażeniu przez chorego zgody)	4
Ocena czy nastąpiła poprawa po zastosowaniu zwiększonej podaży wody, soli lub po zastosowanym leczeniu propranololem	6

Na rycinie 1 przedstawiono rozkład odstępów czasowych między wykonanymi TT, zaś na rycinie 2 kliniczny wynik przeprowadzonych badań.

Prowokację farmakologiczną w TT1 zastosowano u 40 chorych, a w TT2 u 34 chorych. We wszystkich przypadkach w TT1 podawano nitroglicerynę. Podczas TT2 w 2 przypadkach u chorych, u których wynik TT1 był ujemny, po prowokacji nitrogliceryną podano izoprenalinę (wynik TT2 był również ujemny).

**Rycina 1.** Rozkład przedziałów czasowych pomiędzy testami pochyleniowymi**Figure 1.** The distribution of the time intervals between performed tilt table tests**Rycina 2.** Wynik testów pochyleniowych TT1 i TT2**Figure 2.** The result of the first (TT1) and the second (TT2) tilt table test

Analiza statystyczna

Różnice między średnimi zmiennych ciągłych oceniano za pomocą testu U Manna-Whitneya, a różnice między częstością występowania danych typu reakcji oraz zależność między powtarzalnością badania a płcią dokładnym testem Fishera. Istnienie zależności czasu między dwoma badaniami dotyczącymi wieku badanych chorych i powtarzalności TT oceniono za pomocą testu U Manna-Whitneya, za zmienną grupującą, przyjmując istnienie lub brak powtarzalności wyniku testu pochyleniowego. Za istotne statystycznie przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Powtarzalność wyzwalania reakcji neurokardiogennej

U 9 chorych stwierdzono ujemny wynik TT1. Drugi test wykonywano od 1 dnia do 29 miesięcy po przeprowadzeniu TT1. W 8 przypadkach jego wynik był ujemny, a w jednym odnotowano wystąpienie stanu przedomdleniowego w przebiegu reakcji dysautonomicznej. W trakcie dalszej obserwacji u 2 spośród pacjentów z ujemnymi wynikami obu testów oraz u 1 osoby z pierwszym wynikiem ujemnym, a drugim dysautonomicznym rozpoznano padaczkę. Zatem powtarzalność początkowo ujemnego badania wynosiła 89%.

U 48 chorych, u których początkowo wynik badania był dodatni, wykonano powtórne badanie w odstępie od 1 dnia do 29 miesięcy (mediana 2 miesięcy), spośród tych pacjentów u 42 osób odnotowano dodatni wynik badania. Powtarzalność początkowo dodatniego wyniku badania wynosiła 88%.

U 17 chorych stwierdzono dodatni wynik TT1 w biernej fazie, w drugim badaniu u 13 z nich wykazano dodatni wynik w biernej fazie — spośród

tych pacjentów u 9 chorych w ciągu pierwszych 20 min badania. Powtarzalność wyzwolenia reakcji neurokardiogennej w czasie pierwszych 20 min biernej pionizacji wynosiła 53%. Badanie pierwsze wykonywano według protokołu włoskiego, a drugie zgodnie z protokołem Westminsterским lub włoskim, dlatego analizując powtarzalność biernej fazy, uwzględniano jedynie pierwsze 20 min TT2.

Spośród 31 chorych, u których wynik TT1 był dodatni po prowokacji farmakologicznej, u 10 osób zanotowano dodatni wynik badania w czasie biernej pionizacji, w tym u 4 pacjentów w czasie pierwszych 20 min biernej pionizacji.

Na powtarzalność TT nie wpływał wiek, płeć ani czas między TT1 i TT2.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki badania z uwzględnieniem typu reakcji wyzwolonej w czasie testu pochyleniowego.

Stwierdzono, że reakcję kardiodepresyjną w TT2 wyzwolono jedynie u 1 chorego spośród pacjentów, u których w TT1 nie wyzwolono takiej reakcji. Chorego po pierwszym badaniu zakwalifikowano do leczenia propranololem.

Wykazano, że najczęściej powtarzalna była reakcja ujemna, a następnie kardiodepresyjna, a najrzadziej mieszana, choć różnice nie były istotnie statystycznie.

Częstość występowania reakcji dysautonomicznych była wyższa w kolejnym badaniu (26%) niż w pierwszym teście pochyleniowym (7%); $p < 0,05$.

Dyskusja

Stwierdzona w niniejszym badaniu powtarzalność wyniku ujemnego TT była wysoka, podobnie jak w badaniach innych autorów [6, 8, 11], w których wynosiła 70–100%. U badanych chorych w tej

podgrupie w dość licznym odsetku przypadków ustalono rozpoznanie padaczki w trakcie dalszej obserwacji. W dostępnych pracach innych autorów nie przedstawiono dalszej obserwacji chorych z ujemnymi wynikami dwóch testów pochyleniowych. Stwierdzono, że u około 10% osób z omdleniami o niejasnej przyczynie w wywiadzie i ujemnym wynikiem testu pochyleniowego oraz badania elektrofizjologicznego długotrwała rejestracja EKG pozwala na stwierdzenie w trakcie kolejnych omdleń asystolii [19].

Powtarzalność dodatniego wyniku testu pochyleniowego wynosiła 88% i był on podobny do uzyskanych w badaniach innych autorów, w których wynosił od 77% w badaniu Fitzpatricka i wsp. [6] do 80% w badaniu Chen i wsp. [20].

Oceniając powtarzalność typu reakcji, wykazano 56-procentową powtarzalność reakcji kardiodepresyjnej, w pracach innych autorów wynik ten wynosił 50–100% [3, 5, 21, 22]. W niniejszej pracy wystąpienie reakcji kardiodepresyjnej w drugim badaniu stwierdzono tylko u 1 chorego, u którego w pierwszym badaniu nie wystąpiła reakcja kardiodepresyjna. W tym konkretnym przypadku zmianę typu reakcji należy wiązać z zastosowaniem terapii beta-adrenolitycznej po pierwszym badaniu [23]. W pracach innych autorów wystąpienie kardiodepresyjnej reakcji w TT2 mimo innego typu reakcji w TT1 niż kardiodepresyjny wystąpiło u 1 pacjenta z grupy chorych uczestniczących w badaniu Foglia-Manzillo i wsp. [10] oraz u 6 osób spośród 72 chorych biorących udział w badaniu Sagrista-Sauleda i wsp. [3]. W pracy Sagrista-Sauleda i wsp. kryterium przerwania badania stanowiła objawowa hipotonia z bradykardią lub bez niej. Nie można więc wykluczyć, że reakcja kardiodepresyjna nie zdążyła się rozwinąć z powodu przerwania badania na etapie stanu przedomdleniowego [3]. W pracy Foglia-Manzillo i wsp. [10] nie określono czasu opuszczania, a jedynie użyto sformułowania, że w przypadku omdlenia chorego kładziono natychmiast.

W pracy Moya i wsp. [13] w czasie TT oceniano m.in. zgodność typu wyzwolonej reakcji wazowagalnej z typem reakcji ocenianej na podstawie długotrwałego monitorowania zapisu EKG uzyskanego w trakcie omdlenia, wykazując, że kardiodepresyjny typ reakcji może wystąpić u chorych, u których w czasie TT występował mieszany, a nawet wazodepresyjny typ reakcji neurokardiogennej. W pracy tej jednak nie standaryzowano protokołu wykonania TT, czasu opuszczania, a nawet rodzaju prowokacji farmakologicznej, który był odmienny dla każdego ośrodka przeprowadzającego takie badania [13].

Zgodnie z zaleceniami ESC TT powinno się przerwać po przeprowadzeniu całego protokołu bada-

Tabela 2. Wyniki kliniczne powtarzanych testów pochyleniowych (TT)

Table 2. The results of the repeated tilt table tests (TT)

		TT2						
		0	I	II	III	IV	V	VI
TT1	0	8	0	0	0	1	0	0
	I	3	7	1	0	7	0	0
	II	0	4	14	1	6	1	1
	IV	3	0	0	0	1	0	0

0 (negative tilt testing) — ujemny wynik testu; I (mixed type) — typ mieszany; II (cardiodepressive type) — typ kardiodepresyjny; III (vasodepressive type) — typ wazodepresyjny; IV (dysautonomic reaction) — reakcja dysautonomiczna; V (pacemaker switching on) — włączenie się stymulatora serca; VI (psychogenic syncope) — pozorne omdlenie

nia lub w wypadku wystąpienia omdleń [12]. Przyczyną przedwczesnego zakończenia badania są często trudności w ustaleniu momentu utraty świadomości, przedłużający się okres stanu przedomdleniowego źle tolerowany przez chorego lub obawa lekarza przed wystąpieniem u badanego powikłań. Kolejnym czynnikiem, który może wpłynąć na brak zgodności między wystąpieniem asystolii w TT i w trakcie omdlenia spontanicznego, jest rodzaj stosowanej prowokacji farmakologicznej. Wykazano, że podanie izoprenaliny prowadzi do istotnie rzadszego występowania pauz RR w czasie omdlenia wazowagalnego [14].

Spośród 2 chorych, u których stwierdzono pozorną utratę świadomości w TT2, u 1 pacjenta w Pracowni Elektrofizjologii Klinicznej Instytutu Kardiologii w Warszawie wykonano TT z oceną oksygenacji mózgu metodą spektroskopii w bliskiej podczerwieni [24], w którym potwierdzono prawidłową oksygenację mózgu przy pozornej utracie świadomości.

Interesujące wydaje się spostrzeżenie wynikające z niniejszych badań — stwierdzono stosunkowo dużą liczbę reakcji dysautonomicznych występujących w TT2. Dotychczas w piśmiennictwie nie opisano tego zjawiska. Zakres niniejszej pracy nie obejmuje dalszej analizy tego zjawiska — będzie ona przedmiotem oddzielnych opracowań.

Działanie stołu pochyleniowego użytego w niniejszej pracy uniemożliwia jego szybkie opuszczenie w przypadku podjęcia decyzji o zakończeniu badania, pozwala to jednak z dużym prawdopodobieństwem wykluczyć sytuacje, w których w kolejnym badaniu u pacjenta wystąpiłby typ kardiodepresyjny reakcji niestwierdzany w pierwszym badaniu. Za tym, że sposób opuszczania stołu pochyleniowego może wpłynąć na częstość stwierdzanych reakcji kardiodepresyjnych pośrednio przemawiają wyniki badania wielośrodkowego [25]. W badaniach wykonanych przez autorów niniejszej pracy proporcja reakcji kardiodepresyjnych do mieszanych wynosiła prawie 1:1, podczas gdy w innych ośrodkach, w których opuszczanie stołu odbywa się w czasie nie dłuższym niż 10 s — niemal 1:2 [25].

Nie jest jasne, czy fakt indukcji reakcji neurokardiogennej i przedłużanie czasu do przyjęcia poziomej pozycji ciała może w istotny sposób wpłynąć na czas trwania bradykardii czy asystolii. Od-

ruchowy mechanizm reakcji wskazuje raczej na brak takiego związku — nasilenie reakcji zależy od wyjściowych warunków równowagi współczulno-przywspółczulnej, a czas trwania zwolnienia rytmu zatokowego od właściwości efektora. Należy podkreślić, że podczas wykonywania badań u badanych nie wystąpiły żadne powikłania, a maksymalna pauza stwierdzona u pacjentów wynosiła 32 s, co nie odbiega od wyników uzyskanych przez innych autorów. Baron-Esquivias i wsp. [26] stwierdzili w swoich badaniach, w których czas opuszczania nie przekraczał 15 s z pozycji 80 stopni i 12 s z pozycji 60 stopni, że maksymalna pauza wynosiła 90 s. W badaniach innych autorów średni czas trwania asystolii wynosił 7–30 s [15].

Ograniczeniem niniejszego badania jest niejednorodność sposobu kwalifikowania do TT, retrospektywny charakter pracy oraz stosunkowo mała liczba badanych chorych.

Wnioski

1. Zastosowanie stołu pochyleniowego z długim czasem opuszczania oraz przestrzeganie zalecenia przerywania testu pochyleniowego w przypadku wystąpienia omdlenia pozwala z dużym prawdopodobieństwem uniknąć sytuacji, w której w kolejnym teście pochyleniowym występuje kardiodepresyjny typ reakcji mimo wystąpienia innego typu reakcji w pierwszym dodatnim teście pochyleniowym.
2. Powtarzalność wyniku testu pochyleniowego nie zależy od czasu upływającego między wykonanymi badaniami.
3. Podawanie czasu opuszczania stołu pochyleniowego jest istotnym elementem opisującym test pochyleniowy.
4. Stwierdzenie dwóch ujemnych wyników testów pochyleniowych wskazuje na konieczność ponownej oceny w kierunku innych przyczyn utraty świadomości niż reakcje odruchowe.
5. W historii naturalnej chorych z omdleniami o niejasnej przyczynie obserwuje się wzrost częstości występowania reakcji dysautonomicznych jako przyczyn nietolerancji pionowej pozycji ciała.

Streszczenie

Wstęp: *Po sprowokowaniu omdlenia za pomocą testu pochyleniowego (TT) stół należy opuścić w czasie do 10 s. Natychmiastowe zakończenie testu zwłaszcza u pacjentów w stanie przedomdleniowym może uniemożliwić ujawnienie się komponenty kardiodepresyjnej i pro-*

wadzić do dużej zmienności typów reakcji neurokardiogennej ocenianej według klasyfikacji VASIS. Celem pracy jest ocena stopnia powtarzalności typów reakcji neurokardiogennych przy zastosowaniu stołu pochyleniowego o czasie opuszczania ok. 40 s.

Materiał i metody: Badaniem objęto 57 chorych w wieku $39,9 \pm 16,5$ roku, w tym 40 kobiet i 17 mężczyzn z omdleniami lub licznymi stanami przedomdleniowymi w wywiadzie, u których wykonano diagnostyczny test pochyleniowy (TT1) oraz powtarzano to badanie (TT2) z powodu przekonania lekarza kierującego, że pacjent może odnieść z tego powodu korzyść kliniczną. Odstęp czasu między TT1 a TT2 wynosił średnio $4,8 \pm 7,2$ miesiąca (od 1 dnia do 29 miesięcy).

Wyniki: Powtarzalność początkowo ujemnego wyniku badania wynosiła 89%, zaś powtarzalność początkowo dodatniego wyniku — 88%. Powtarzalność wyzwolenia reakcji neurokardiogennej w czasie pierwszych 20 min biernej pionizacji była równa 53%. Na powtarzalność TT nie wpływały wiek, płeć ani czas między TT1 i TT2. Podczas TT2 reakcję kardiodepresyjną odnotowano jedynie u chorych, u których w TT1 stwierdzono reakcję kardiodepresyjną i u 1 pacjenta leczonego propranololem. Powtarzalność reakcji kardiodepresyjnej wynosiła 58%, a mieszanej — 39%. Częstość występowania reakcji dysautonomicznych jest wyższa w TT2 (26%) niż w TT1 (7%); $p < 0,05$.

Wnioski: Badanie z wydłużoną fazą opuszczania chorego (do ok. 40 s) powoduje 56-procentową powtarzalność reakcji kardiodepresyjnych. W historii naturalnej chorych z omdleniami o niejasnej przyczynie obserwuje się wzrost częstości reakcji dysautonomicznych. (Folia Cardiol. 2005; 12: 458–464)

test pochyleniowy, omdlenia wazowagalne, trening pionizacyjny

Piśmiennictwo

- Kenny R.A., Bayliss J., Ingram A., Sutton R. Head-up tilt: a useful test for investigating unexplained syncope. *Lancet* 1986; 8494: 1352–1354.
- Foglia-Manzillo G., Giada F., Beretta S., Corrado G., Santarone M., Raviele A. Reproducibility of head-up tilt testing potentiated with sublingual nitroglycerin in patients with unexplained syncope. *Am. J. Cardiol.* 1999; 84: 284–288.
- Sagrister-Sauleda J., Romero B., Permanyer-Miralda G., Moya A., Soler-Soler J. Reproducibility of sequential head-up tilt testing in patients with recent syncope, normal ECG and no structural heart disease. *Eur. Heart J.* 2002; 23: 1706–1713.
- Kou W.H., Randall D.K., Dorset D.N., Koch K.S. Immediate reproducibility of tilt-table test results in elderly patients referred for evaluation of syncope or presyncope. *Am. J. Cardiol.* 1997; 80: 1492–1494.
- Alehan D., Uner A., Ayabakan C., Ozme S. Reproducibility of the tilt test results in children with vasovagal syncope. *Intern. J. Cardiol.* 2003; 88: 19–25.
- Chen X.C., Chen M.Y., Remole S. i wsp. Reproducibility of head-up tilt-table testing for eliciting susceptibility to neurally mediated syncope in patients without structural heart disease. *Am. J. Cardiol.* 1992; 69: 755–760.
- Fish F.A., Strasburger J.F., Benson D.W. Reproducibility of a symptomatic response to upright tilt in young patients with unexplained syncope. *Am. J. Cardiol.* 1992; 70: 605–609.
- Grubb B.P., Wolfe D., Temesy-Armos P., Hahn H., Elliott L. Reproducibility of head upright tilt table test results in patients with syncope. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1992; 10: 1477–1481.
- Kochiadakis G.E., Kanoupakis E.M., Rombola A.T., Igoumenidis N.E., Chlouverakis G.I., Vardas P.E. Reproducibility of tilt table testing in patients with vasovagal syncope and its relation to variations in autonomic nervous system activity. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1998; 21: 1069–1076.
- Foglia-Manzillo G., Romano M., Corrado G. i wsp. Reproducibility of asystole during head-up tilt testing in patients with neurally mediated syncope. *Europace* 2002; 4: 365–367.
- Kubik L., Płocharski A., Gierelak G. i wsp. Remote repeatability of tilt test. *Pol. Merk. Lek.* 2003; 15: 14–19.
- Brignole M., Alboni P., Benditt D.G. i wsp. Task Force on Syncope, European Society of Cardiology. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope-update 2004. *Europace* 2004; 6: 467–537.

13. Moya A., Brignole M., Menozzi C. i wsp. Mechanism of syncope in patients with isolated syncope and in patients with tilt-positive syncope. *Circulation* 2001; 104: 1261–1267.
14. Raviele A., Giada F., Brignole M. i wsp. Comparison of diagnostic accuracy of sublingual nitroglycerin test and low-dose isoproterenol test in patients with unexplained syncope. *Am. J. Cardiol.* 2000; 85: 1194–1198.
15. Raviele A. Tilt-induced asystole: a useful prognostic marker or clinically irrelevant finding? *Eur. Heart J.* 2002; 23: 433–437.
16. Kim P.H., Ahn S.J., Kim J.S. Frequency of arrhythmic events during head-up tilt testing in patients with suspected neurocardiogenic syncope or presyncope. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94: 1491–1495.
17. Morillo C.A., Klein G.J., Gersh B.J. Can serial tilt testing be used to evaluate therapy in neurally mediated syncope? *Am. J. Cardiol.* 1996; 77: 521–523.
18. Zyśko D., Gajek J. Rytm węzłowy w czasie omdlenia wywołanego testem pochyleniowym a obraz kliniczny schorzenia. *Folia Cardiol.* 2002; 9: 45 (streszczenie).
19. Boersma L., Mont L., Sionis A., Garcia E., Brugada J. Value of the implantable loop recorder for the management of patients with unexplained syncope. *Europace* 2004; 6: 70–76.
20. Fitzpatrick A.P., Theodorakis G., Vardas P., Sutton R. Methodology of head-up tilt testing in patients with unexplained syncope. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1991; 17: 125–130.
21. Grubb B.P., Temesy Armos P., Moore J., Wolfe D., Hahn H., Elliot L. Head-upright tilt-table testing in evaluation and management of the malignant vasovagal syndrome. *Am. J. Cardiol.* 1992; 69: 904–908.
22. Raviele A., Gasparini G., Di Pede F., Delise P., Bonso A., Piccolo E. Usefulness of head-up tilt test in evaluating patients with syncope of unknown origin and negative electrophysiologic study. *Am. J. Cardiol.* 1990; 65: 1322–1327.
23. Zyśko D., Gajek J., Kulczkowski W., Wawrzynek M. Niekorzystny wpływ propranololu na wynik testu pochyleniowego u chorego z omdleniami wazowagalnymi. *Folia Cardiol.* 2002; 9: 25 (streszczenia).
24. Szufładowicz E., Maniewski R., Koźluk E., Zbieć A., Nosek A., Walczak F. Near-infrared spectroscopy in evaluation of cerebral oxygenation during vasovagal syncope. *Physiol. Meas.* 2004; 25: 823–836.
25. Koźluk E., Koźłowski D., Szufładowicz E. i wsp. Zależność wyniku testu pionizacyjnego od zastosowanego w nim protokołu. Wstępne wyniki badania wieloośrodkowego. *Folia Cardiol.* 2002; 9: 217–225.
26. Baron-Esquivias G., Pedrote A., Cayuela A. i wsp. Long-term outcome of patients with asystole induced by head-up tilt test. *Eur. Heart J.* 2002; 23: 483–489.