

# Diagnostický prínos použitia implantovaného slučkového rekordéra (Reveal Plus) u pacientov so synkopou nejasnej etiológie

P. Mitro, M. Szakács, J. Bodnár, G. Valočik, P. Kirsch, K. Mudráková

III. interná klinika Lekárskej fakulty UPJŠ a FN L. Pasteura Košice, Slovenská republika, prednosta doc. MUDr. Peter Mitro, PhD.

**Súhrn:** Cieľom práce bolo vyhodnotiť diagnostický prínos slučkového rekordéra (Reveal Plus, Medtronic) v diagnostike synkopálnych stavov, ktorých etiológia ostala nejasná napriek absolvovaniu kompletnej diagnostiky. *Pacienti a metodika:* U 25 pacientov s recidivujúcou synkopou (9 mužov, 16 žien, priemerný vek  $59 \pm 14$  rokov), ktorí udávali  $4 \pm 2,7$  epizódy synkopy (2–10 epizód) bol implantovaný slučkový rekordér. U všetkých pacientov bol pred implantáciou vykonaný kompletný diagnostický algoritmus vrátane head-up tilt testu, invazívneho elektrofyziologického vyšetrenia a neurologického vyšetrenia. Etiológia synkopy nebola týmito vyšetreniami objasnená. *Výsledky:* Počas priemernej doby sledovania  $13 \pm 8$  mesiacov (1–24 mesiacov) došlo k recidíve synkopy u 10 pacientov, presynkopa bola zaznamenaná u 7 pacientov, palpitácie u 1 pacienta. 7 pacientov bolo počas sledovania asymptomatických. Symptomatická arytmia bola zachytená u 10 pacientov (40 %). Najčastejším nálezom bola bradyarytmia (6 pacientov – sinus arrest u 3 pacientov, závažná bradykardia u 2 pacientov, AV blokáda u 1 pacienta). Tachyarytmia bola príčinou symptómov u 4 pacientov (supraventrikulárna tachykardia u 3 pacientov, komorová bigemínia u 1 pacienta). U 5 pacientov (20 %) bola synkopa (presynkopa) pri absencii závažnej arytmie hodnotená ako vazovagálna. *Záver:* Implantovateľný slučkový rekordér stanovil diagnózu u 15 z 25 pacientov (60 %) so synkopou neobjasnenou konvenčným testovaním a je vysoko prínosnou metódou v diagnostike synkopálnych stavov.

**Kľúčové slová:** synkopa – diagnostika – implantovateľný slučkový rekordér

## Diagnostic benefit of the use of implanted loop recorder (Reveal Plus) for patients with syncope with unclear aetiology

**Summary:** The objective of the study was to evaluate the diagnostic yield of a loop recorder (Reveal Plus, Medtronic) in the diagnosis of syncope conditions whose aetiology remains unclear despite the performance of a full diagnostic procedure. *Patients and method:* Loop recorders were implanted in 25 patients with recurrent syncope (9 men, 16 women, average age  $59 \pm 14$  years), who reported  $4 \pm 2.7$  episodes of syncope (2–10 episodes). A complete diagnostic algorithm was performed for all patients before implantation including the head-up tilt test, an invasive electrophysiological examination and a neurological examination. The aetiology of the syncope was not established by these examinations. *Results:* During an average monitoring period of  $13 \pm 8$  months (1–24 months) 10 patients experiences recidivating syncope, 7 patients experienced pre-syncope and 1 patient experienced palpitations. 7 were asymptomatic during monitoring. Symptomatic arrhythmia was detected in 10 patients (40%). The most frequent finding was bradyarrhythmia (6 patients – sinus arrest in 3 patients, serious bradycardia in 2 patients, AV block in 1 patient). Tachyarrhythmia was the cause of symptoms in 4 patients (supraventricular tachycardia in 3 patients, ventricular bigeminy in 1 patient). In the case of 5 patients (20%) syncope (pre-syncope) took place in the absence of a serious arrhythmia and was classified as vasovagal syncope. *Conclusion:* The implantable loop recorder established a diagnosis in 15 of 25 patients (60%) with syncope that was not diagnosed by conventional tests and it is a highly beneficial method for diagnosing syncope.

**Key words:** syncope – diagnosis – implantable loop recorder

## Úvod

Etiologická diagnostika synkopy je základom adekvátnej terapie pacienta a je dôležitá z prognostického hľadiska. Napriek extenzívnej diagnostike ostáva asi u 16–20 % pacientov etiológia synkopy nejasná [10]. Aj keď je prognóza týchto pacientov pod-

statne lepšia ako u pacientov so synkopou kardiogénnou a arytmogénnou, je ročná mortalita u týchto pacientov mierne zvýšená (asi 6 percentná) [26]. Navyše u týchto pacientov sa pri známej nízkej senzitivite interiktálneho EEG záznamu často uvažuje o epileptogénnom mechanizme strát

vedomia s následnou empirickou antiepileptickou terapiou. Významnú časť etiologicky nejasnej synkopy predstavuje arytmogénna synkopa, kedy vzhľadom na svoj prchavý charakter arytmiu nie je možné pri synkope alebo v postsynkopálnom období zachytiť.

V súčasnosti existujú dva prístupy k diagnostike arytmogénnej synkopy. Prvý prístup spočíva v dôkaze predispozície k arytmií, optimálnym spôsobom je invazívne elektrofyziologické vyšetrenie. Dôkaz predispozície k arytmií však nemusí nutne znamenať aj skutočný výskyt tejto arytmie pri spontánnej synkope.

Druhý spôsob spočíva v zachytení arytmie pri recidíve synkopy – teda korelácia symptómov z arytmiou. Tento spôsob je považovaný za zlatý štandard diagnostiky arytmogénnej synkopy. 24 hodinové ambulantné monitorovanie EKG podľa holterovského vyšetrenia umožňuje dokázať koreláciu symptómov pacienta s výskytom hemodynamicky významnej arytmie iba u 22–25 % prípadov [12,23]. Externý slučkový rekordér je zariadenie, ktoré ukladá do pamäti retrospektívne alebo prospektívne úseky EKG zaznamenané po aktivácii prístroja pacientom. Bola dokázaná jeho vyššia diagnostická výťažnosť v porovnaní s holterovským monitorovaním EKG (56 % vs 22 %) [24]. Umožňuje dlhšiu dobu monitorovania (až 1 mesiac), nevýhodou je diskomfort pacienta spojený s jeho nosením [22,27].

Implantovateľný slučkový rekordér (implantable loop recorder – ILR) je zariadenie implantované v lokálnej anestéze do podkožia ľavého prekordia. Umožňuje 18 mesačné monitorovanie a dosiahnutie vysokej kvality signálu s menším počtom artefaktov oproti transkutánne snímanému EKG signálu. Prístroj je schopný uložiť 42 minút EKG záznamu. Túto kapacitu je možné rozdeliť medzi pacientom aktivovaný záznam (pacient aktivuje rekordér pri presynkope alebo po znovuzískaní vedomia) a automatický záznam (aktivuje sa pri preddefinovanom type bradykardie alebo tachykardie). Vzhľadom na dlhú dobu monitorovania sa korelácia arytmie so symptómami sa dosahuje až v 33 až 64 % prípadov.

Význam implantácie slučkového rekordéra spočíva v troch aspektoch:

1. dokumentuje arytmiu pri symptómoch pacienta a tým potvrdzuje arytmogénnu príčinu synkopy,
2. dokumentuje neprítomnosť arytmie pri synkope a tým arytmogénnu príčinu synkopy vylučuje,
3. určuje terapeutickú stratégiu [8].

Multicentrická štúdia ISSUE (International Study on Syncope of Uncertain Etiology) navrhla klasifikovať EKG dokumentovanú spontánnu synkopu do 4 typov [5].

Aj keď súčasná generácia ILR nie je schopná monitorovať TK, na základe typického priebehu zmien pulzovej frekvencie možno pri neprítomnosti arytmie predpokladať vazovagálnu etiológiu synkopy. Navyše bola popísaná aj diagnostika epileptogénnych strát vedomia spočívajúca v zachytení konvulzívnej svalovej aktivity slučkovým rekordérom [14].

### Súbor pacientov a metodika

V rokoch 2004–2005 bolo prospektívne vyšetrených 92 pacientov so synkopou, ktorí boli poukázaní na III. internú kliniku v Košiciach za účelom diagnostiky synkopy nejasnej etiológie.

Všetci pacienti absolvovali štandardný diagnostický algoritmus, ktorý zahŕňal anamnézu, fyzikálne vyšetrenie, 12 zvodové EKG, masáž karotického sínusu, echokardiografiu, transezofageálnu stimuláciu predsiení, 24 hodinové monitorovanie EKG podľa holterovského monitorovania, head-up tilt test a neurologické vyšetrenie. V prípade potreby boli vykonané tiež nasledujúce vyšetrenia: ergometria (pri námahovej synkope), invazívne elektrofyziologické vyšetrenie (u pacientov s prítomným organickým ochorením srdca a podozrením na arytmogénnu synkopu) a EEG (podľa odporúčenia neurológa pri diferenciálnej diagnostike synkopy oproti epilepsii).

U 25 pacientov nebola diagnóza stanovená napriek absolvovaniu vyššie uvedeného diagnostického algoritmu. U všetkých bolo vykonané invazívne elektrofyziologické vyšetrenie, ktoré nepotvrdilo arytmogénnu etiológiu

synkopy. Vzhľadom na prítomnosť organického ochorenia srdca alebo anamnestických údajov suspektných z arytmie bola u týchto pacientov naďalej predpokladaná arytmogénná príčina a bol u nich implantovaný slučkový rekordér (Reveal Plus, Medtronic, Minneapolis, USA).

Súbor tvorilo 25 pacientov s recidivujúcou synkopou (9 mužov, 16 žien, priemerný vek  $59 \pm 14$  rokov), ktorí udávali  $4 \pm 2,7$  epizód synkopy (2–10 epizód). Organické ochorenie srdca bolo prítomné u 23 pacientov (koronárna choroba srdca u 19 pacientov, artériová hypertenzia u 20 pacientov, chlopňová chyba u 7 pacientov).

Slučkový rekordér bol implantovaný v ľavej parasternálnej lokalizácii v lokálnej anestéze. Dôraz bol kladený na vertikálnu orientáciu rekordéra a vytvorenie podkožného tunelu minimálnej veľkosti za účelom zabezpečenia dobrej kvality signálu a odstránenia pohybových artefaktov. Po implantácii boli parametre signálu nastavené za využitia „guided setup“ procedúry. Nastavenie parametrov bolo vykonané v polohe ležiacej, na ľavom boku, sediacej polohe a postojáčky. Pacient bol inštruovaný o spôsobe aktivácie rekordéra a situáciách, kedy ho má aktivovať. Prvé aktivácie pacientov boli uskutočnené pod dohľadom lekára. Rekordér bol nastavený na 5 automatických zápisov a 3 pacientom aktivované zápisy. Signál sa ukladal 8 minút pred aktiváciou a 2 minúty po aktivácii rekordéra. Pri automatickej aktivácii sa signál ukladal 1 minútu pred aktiváciou a 1 minútu po aktivácii.

Kontroly pacienta s interogáciou rekordéra prebiehali v intervale 3 mesiacov, pacient bol inštruovaný o nutnosti okamžitej kontroly po strate vedomia alebo po aktivácii rekordéra.

EKG dokumentovaná synkopa bola klasifikovaná podľa ISSUE klasifikácie [5].

### Výsledky

Priemerná dĺžka sledovania bola  $13 \pm 8$  mesiacov (1–24 mesiacov). Viac

ako 10 mesiacov bolo sledovaných 5 pacientov, viac ako 20 mesiacov bolo sledovaných 6 pacientov. Symptómy recidivovali u 18 pacientov (72 %), 7 pacientov (28 %) ostalo počas sledovania asymptomatických. U asymptomatických pacientov neboli pri interogácii zachytené poruchy rytmu. Priemerný čas do recidívy symptómov bol  $4,2 \pm 3,7$  mesiacov (1–13 mesiacov).

Synkopa recidivovala u 10 pacientov, presynkopa u 7 pacientov, palpitácie sa vyskytli u 1 pacienta. Dvaja pacienti so synkopou opakovane neaktivovali rekordér. Zlyhaná aktivácia spolu s oneskoreným príchodom na kontrolu neumožnili v týchto prípadoch stanoviť EKG diagnózu pri synkope (schéma).

Symptomatická arytmia bola zachytená u 10 pacientov (60 %). Najčastejším nálezom bola bradyarytmia (6 pacientov – sinus arrest u 3 pacientov, závažná bradykardia u 2 pacientov, AV blokáda u 1 pacienta) (obr. 1). Od sinus arrest je potrebné odlíšiť typický artefakt, ktorý sa prejavuje „asystóliou“ po predošlom výraznom vychýlení izoelektrickej línie. Predpokladá sa, že vzniká prechodnou stratou kontaktu snímačej elektródy a tkanivom. Bol prítomný u 6 pacientov.

Tachyarytmia bola príčinou symptómov u 4 pacientov. Supraventrikulárna tachykardia bola zachytená u 3 pacientov, komorová bigemínia u 1 pacienta (obr. 2).

U pacienta s recidivujúcimi palpitáciami neboli prítomné poruchy rytmu.

U 5 pacientov bola synkopa (presynkopa) pri absencii závažnej arytmie hodnotená ako vazovagálna s ohľadom na charakteristickú zmenu SF pred vznikom synkopy. Zmena pulzovej frekvencie bola bifázická so vzostupom pred synkopou a následným poklesom.

Na základe výsledkov monitorovania bola aplikovaná terapia. Všetci pacienti s bradyarytmogénnou synkopou boli indikovaní na implantáciu kardiostimulátora. Pacientom s SVT bola navrhnutá ablácia, s ktorou nesúhlasili a boli liečení antiarytmikami,

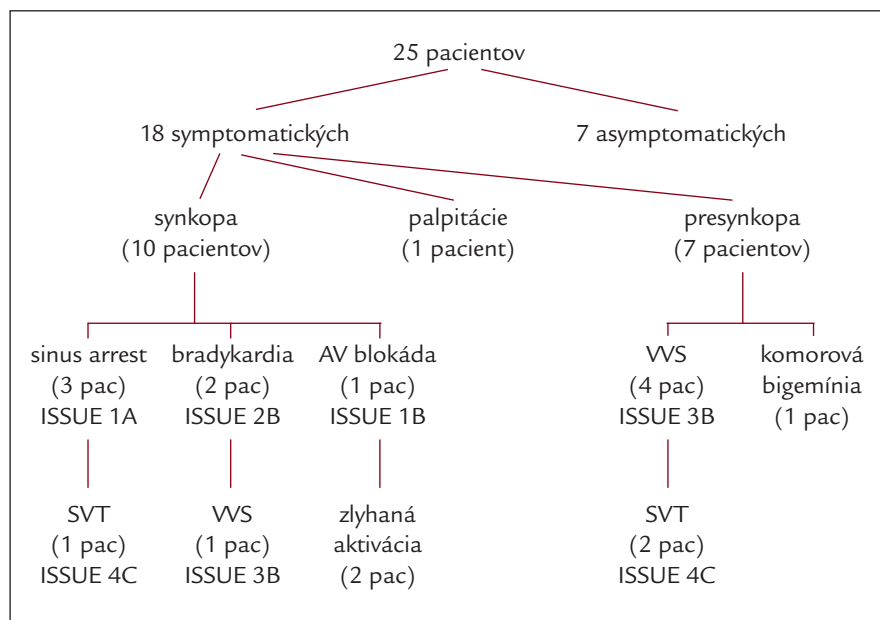
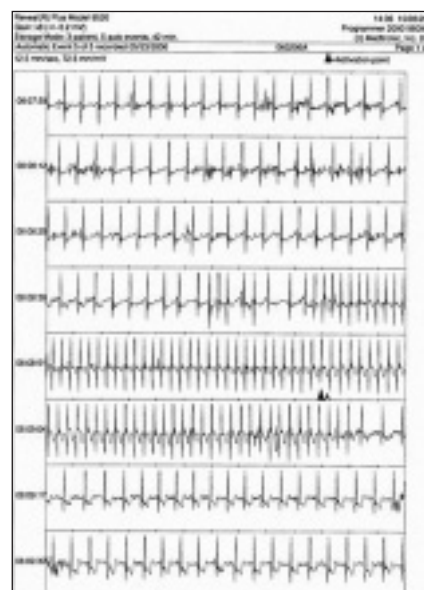


Schéma. Výsledky dlhodobého monitorovania po implantácii slučkového rekordéra.

AV blokáda – atrioventrikulárna blokáda, VVS – vazovagálna synkopa, SVT – supraventrikulárna tachykardia



Obr. 1. Synkopa pri náhle vzniknutej AV blokáde a súčasnem poklese pulzovej frekvencie (ISSUE 1B).



Obr. 2. Synkopa pri supraventrikulárnej tachykardii 180/min (ISSUE 2C).

podobne ako pacient s komorovou bigemíniou. Pacienti s vazovagálnou synkopou boli liečení midodrinom. K recidívam synkopy došlo iba u 1 pacientky s vazovagálnou synkopou, kde sa liečba midodrinom ukázala byť málo účinná, došlo ale k výraznej redukcii frekvencie synkopálnych reci-

dív. U ostatných pacientov synkopa nerecidivovala.

## Diskusia

Implantovateľný slučkový rekordér (ILR) je určený predovšetkým pre pacientov s vysoko pravdepodobnou arytmogénnou synkopou, ktorá nebola

dokázaná konvenčným diagnostickým testovaním. Prvotným predpokladom úspešnosti monitorovania je recidíva synkopy, teda implantácia ILR má byť realizovaná iba u pacientov s recidivujúcou synkopou. Ojedinelá epizóda synkopy nie je dôvodom k implantácii ILR, ani dôvodom k extenzívnemu vyšetrovaniu pacienta [9]. Monitorovacia stratégia pomocou ILR nie je vhodná ani u pacientov s vysokým rizikom malígnej komorovej dysrytmie (komorová tachykardia/komorová fibrilácia), pretože sa nepovažuje za bezpečnú pre pacienta.

Viaceré štúdie publikovali výsledky použitia ILR u pacientov so synkopou neobjasnenou konvenčným testovaním. Arytmogénna synkopa bola potvrdená u 23–53 % [3,15,17,21]. V našom súbore sme zistili 40% výskyt arytmogénnej synkopy, čo korešponduje s literárnymi údajmi. Multicentrická štúdia ISSUE (International Study on Syncope of Uncertain Etiology) ukázala, že pri implantácii ILR potvrdila AV blokádu u 17 z 22 prípadov predpokladanej bradykardickej synkopy neobjasnenej konvenčnou diagnostikou [7], zatiaľ čo pri predpokladanej tachykardickej príčine bola skutočná etiológia synkopy rozmanitá [18]. U pacientov s predpokladanou vazovagálnou synkopou bolo implantáciou ILR zistené, že výskyt bradykardie u spontánnej vazovagálnej synkopy je častejší ako u tilt testom indukovanej vazovagálnej synkopy [20].

Krahn dokázal vyššiu diagnostickú výťažnosť ILR oproti konvenčnej diagnostike synkopálnych stavov vrátane elektrofyziologického vyšetrenia (52 % vs 20 %) [16]. Vzniká teda otázka, či včasná implantácia ILR nie je oprávnená u všetkých pacientov. Farwell skúmal klinický význam včasnej implantácie ILR u neselektovanej anglickej populácie so synkopou v štúdiu EaSyAS (Eastburne Syncope Assessment Study). Pacienti s recidivujúcou synkopou nejasnej etiológie boli po iníciaľnom anamnestickom a klinickom zhodnotení randomizovaní do ramena s im-

plantáciou ILR (103 pacientov) a do ramena s konvenčným testovaním (98 pacientov). Po priemernom čase sledovania 17 mesiacov bola diagnóza stanovená u 43 pacientov s ILR a iba u 7 pacientov v ramene s konvenčným testovaním. Je ale nutné uviesť, že s výnimkou jedného pacienta nebolo v konvenčnom ramene realizované elektrofyziologické vyšetrenie. Čas do prvej epizódy synkopy sa u oboch ramien signifikantne nelíšil, čas do vzniku druhej synkopy bol ale významne kratší v ILR ramene. Výskyt druhej synkopy bol menej častý v ILR ramene (16 vs 23 pacientov). To poukazuje na skutočnosť, že pacienti v ILR ramene dostali včasnejšiu a adekvátnu terapiu. Kvalita života hodnotená dotazníkom SF12 bola po 18 mesiacoch lepšia v ILR ramene, čo pravdepodobne súviselo so znížením počtu recidív a adekvátnou terapiou. Celkové náklady na diagnostiku v oboch ramenách sa signifikantne nelíšili [13].

Solano porovnal diagnostickú výťažnosť ILR u synkopálnych pacientov s organickým ochorením srdca a bez organického ochorenia srdca (OOS). Táto sa signifikantne nelíšila (58 % vs 51 %), líšil sa iba zistený mechanizmus synkopy. V skupine pacientov s OOS bola najčastejším mechanizmom primárna arytmia: AV blokáda (34 %) a tachykardia (spolu predsieňové a komorové tachykardie – 13 %). Arytmia nebola prítomná iba u 5 % pacientov s recidivujúcou synkopou. V skupine pacientov bez OOS sa najčastejšie zistila neprítomnosť arytmie (17 %), sínusová bradykardia/sínus arrest (15 %) a AV blokáda (13 %), čo zodpovedá predpokladanej reflexnej etiológii synkopy u tejto skupiny pacientov [25]. Obidve vyššie uvedené štúdie podporujú význam včasnej implantácie ILR u neselektovanej populácie pacientov s recidivujúcou synkopou.

Ďalšou otvorenou otázkou je, či má implantácia ILR význam u pacientov s predpokladanou vazovagálnou etiológiou synkopy. V bežnej klinickej

praxi je terapia pacientov s vazovagálnou synkopou (VVS) riadená predovšetkým na základe výsledkov head-up tilt testu (HUT). U pacientov s kardiinhibičným typom VVS je ako terapeutická alternatíva zvažovaná implantácia kardiostimulátora [19]. Účinnosť kardiostimulačnej terapie indikovanej podľa výsledkov HUT je však sporná, novšie štúdie nepotvrdili účinnosť kardiostimulačnej liečby u takto vybraných pacientov. Dôvodom je pravdepodobne skutočnosť, že neexistuje korelácia medzi typom vazovagálnej reakcie indukovanej pri HUT a typom hemodynamickej reakcie pri spontánnej VVS [11,20].

Štúdia ISSUE 2 skúmala účinnosť kardiostimulačnej terapie u pacientov s kardiinhibičnou VVS diagnostikovanou na základe implantácie ILR. Po 1 roku recidivovala synkopa u pacientov s ILR riadenou terapiou u 10 %, naproti tomu v skupine pacientov bez terapie u 41 %, čo predstavuje 80% redukcii relatívneho rizika [6]. Limitáciou štúdie bola neprítomnosť placebo. Tento nedostatok bude odstránený v plánovanej štúdii ISSUE 3, kde u pacientov s VVS a ILR dokumentovanou asystóliou bude implantovaný dvojduťinový kardiostimulátor v aktívnom ramene a vypnutý kardiostimulátor v placebovom ramene štúdie [4].

Na základe výsledkov štúdií sa teda ukazuje, že implantácia ILR je z diagnostického hľadiska vhodná nielen u pacientov s predpokladanou arytmogénnou synkopou, ale je vhodná aj u neselektovanej skupiny pacientov, kde v porovnaní s konvenčnou diagnostikou má vyššiu diagnostickú záchytnosť a vedie k redukcii nákladov (alebo minimálne nezvyšuje náklady na diagnostiku synkopálnych stavov). Z hľadiska selekcie adekvátnej terapie má implantácia ILR dokonca význam aj u pacientov s predpokladanou (alebo i dokázanou) VVS.

U dvoch našich pacientov (8 %) sme dokumentovali zlyhanie ILR diagnostiky pri anamnesticky popisovanej



synkope. Príčinou tejto skutočnosti je fakt, že pacient pri synkope neaktivoval rekordér a súčasne sa po synkope nedostavil na kontrolu. V týchto situáciách väčšinou chýbal prípadný automatický záznam EKG, pretože došlo k jeho prepísaniu následnými automatickými aktiváciami rekordéra. V literatúre u zlyhanie aktivácie rekordéra popisuje v 9–20 % [7,16]. V štúdií EaSyAS sa zlyhanie aktivácie pri prvej synkopálnej epizóde vyskytlo u 37 % pacientov, avšak následne tento výskyt poklesol na 5 % [13].

Je preto nutné zdôrazniť význam pravidelných kontrol rekordéra. Okrem interogácie a eventuálnej úpravy autoaktivačných parametrov a parametrov signálu je nutná opakovaná edukácia pacienta. Táto sa týka správnej techniky aktivácie rekordéra a súčasne má byť pacient inštruovaný o nutnosti okamžitej kontroly po epizóde synkopy (aby sa zabránilo prípadnému prepisu záznamu pri automatickej aktivácii rekordéra).

Asi u tretiny pacientov v našej štúdií (8 z 25 pacientov) synkopa nerecidivovala. Podľa literárnych údajov nerecidivuje po implantácii ILR synkopa u 17–48 % pacientov [1,16,17]. Príčiny tohto zistenia môžu byť rôzne. Môže sa jednať o placebový efekt implantácie prístroja, ktorý u pacienta vyvoláva pocit, že je pod permanentnou kontrolou. Inou možnosťou je, že príčinou synkopy bola prechodná fyziologická odchýlka so spontánnou úpravou bez tendencie k ďalším recidívam. V určitých situáciách môže ísť aj o neochotu pacienta stanoviť definitívnu diagnózu synkopy a vylúčiť jej kardiogénnu príčinu zo špekulatívnych dôvodov.

Po negatívnom výsledku ILR monitorovania sa ďalšia implantácia slučkového rekordéra neodporúča, pretože pravdepodobnosť recidívy synkopy po 1 roku je malá [2].

Za limitáciu štúdie je možné považovať skutočnosť, že u 7 pacientov bola etiológia synkopy diagnostikovaná na základe EKG nálezu pri presynkope. Odporúčania ESC nepova-

žujú presynkopu za rovnocennú alternatívu synkopy. Jednoznačné je možné diagnózu stanoviť iba v prípade pacientskej aktivácie pred stratou vedomia (alebo po nej). Na druhej strane vymiznutie symptomatológie u týchto pacientov v našom súbore nepriamo (aj keď nie jednoznačne) potvrdzuje správnosť stanovenej diagnózy.

## Záver

Implantovateľný slučkový rekordér stanovil diagnózu u 15 z 25 pacientov (60 %) so synkopou u pacientov s negatívnym výsledkom konvenčného diagnostického algoritmu zahŕňajúceho invazívne elektrofyziologické vyšetrenie.

V skupine pacientov s vysokou pravdepodobnosťou arytmogénnej synkopy bola táto potvrdená u 10 pacientov (40 %), vazovagálna etiológia synkopy bola zistená u 5 pacientov (20 %).

Terapia aplikovaná na základe výsledkov implantácie slučkového rekordéra bola účinná.

Implantovateľný slučkový rekordér je vysoko prínosnou metodikou v diagnostike synkopálnych stavov.

## Literatúra

1. Ashby DT, Cehic DA, Disney PJ et al. A retrospective case study to assess the value of the implantable loop recorder for the investigation of undiagnosed syncope. *Pacing Clin Electrophysiol* 2002; 25: 1200–1205.
2. Assar MD, Krahn AD, Klein GJ et al. Optimal duration of monitoring in patients with unexplained syncope. *Am J Cardiol* 2003; 92: 1231–1233.
3. Boersma L, Mont L, Sionis A et al. Value of the implantable loop recorder for the management of patients with unexplained syncope. *Europace* 2004; 6: 70–76.
4. Brignole M International study on syncope of uncertain aetiology 3 (ISSUE 3): pacemaker therapy for patients with asystolic neurally-mediated syncope: rationale and study design. *Europace* 2007; 9: 25–30.
5. Brignole M, Moya A, Menozzi C et al. Proposed electrocardiographic classification of spontaneous syncope documented by an implantable loop recorder. *Europace* 2005; 7: 14–18.

6. Brignole M, Sutton R, Menozzi C et al. Early application of an implantable loop recorder allows effective specific therapy in patients with recurrent suspected neurally mediated syncope. *Eur Heart J* 2006; 27: 1085–1092.
7. Brignole M, Menozzi C, Moya A et al. Mechanism of syncope in patients with bundle branch block and negative electrophysiological test. *Circulation* 2001; 104: 2045–2050.
8. Brignole M, Menozzi C, Maggi R et al. The usage and diagnostic yield of the implantable loop-recorder in detection of the mechanism of syncope and in guiding effective antiarrhythmic therapy in older people. *Europace* 2005; 7: 273–279.
9. Brignole M, Alboni P, Benditt DG et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope – update 2004. *Europace* 2004; 6: 467–537.
10. Colivicchi F, Ammirati F, Melina D et al. Development and prospective validation of a risk stratification system for patients with syncope in the emergency department: the OESIL risk score. *Eur Heart J* 2003; 24: 811–819.
11. Deharo JC, Jego C, Lanteaume A et al. An implantable loop recorder study of highly symptomatic vasovagal patients: the heart rhythm observed during a spontaneous syncope is identical to the recurrent syncope but not correlated with the head-up tilt test or adenosine triphosphate test. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 587–593.
12. Enseleit F, Duru F. Long-term continuous external electrocardiographic recording: a review. *Europace* 2006; 8: 255–266.
13. Farwell DJ, Freemantle N, Sulke N. The clinical impact of implantable loop recorders in patients with syncope. *Eur Heart J* 2006; 27: 351–356.
14. Ho RT, Wicks T, Wyeth D et al. Generalized tonic-clonic seizures detected by implantable loop recorder devices: diagnosing more than cardiac arrhythmias. *Heart Rhythm* 2006; 3: 857–861.
15. Kovac J, Skehan JD. Long-term monitoring of patients with a syncope of obscure etiology with an implantable monitoring device. *Vnitř Lék* 2000; 46: 328–331.
16. Krahn AD, Klein GJ, Yee R et al. Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope. *Reveal Investigators. Circulation* 1999; 99: 406–410.
17. Krahn AD, Klein GJ, Fitzpatrick A et al. Predicting the outcome of patients with

unexplained syncope undergoing prolonged monitoring. *Pacing Clin Electrophysiol* 2002; 25: 37–41.

18. Menozzi C, Brignole M, Garcia-Civera R et al. Mechanism of syncope in patients with heart disease and negative electrophysiologic test. *Circulation* 2002; 105: 2741–2745.

19. Mitro P. Therapy of vasovagal syncope (cardio stimulation therapy). *Vnitř Lék* 2000; 46: 869–873.

20. Moya A, Brignole M, Menozzi C et al. Mechanism of syncope in patients with isolated syncope and in patients with tilt-positive syncope. *Circulation* 2001; 104: 1261–1267.

21. Nierop PR, van Mechelen R, van Elsacker A et al. Heart rhythm during syncope and presyncope: results of implantable loop recorders. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23: 1532–1538.

22. Rockx MA, Hoch JS, Klein GJ et al. Is ambulatory monitoring for „community-acquired“ syncope economically attractive? A cost-effectiveness analysis of a randomized trial of external loop recorders versus Holter monitoring. *Am Heart J* 2005; 150: 1065.

23. Sarasin FP, Carballo D, Slama S et al. Usefulness of 24-h Holter monitoring in patients with unexplained syncope and a high likelihood of arrhythmias. *Int J Cardiol* 2005; 101: 203–207.

24. Sivakumaran S, Krahn AD, Klein GJ et al. A prospective randomized comparison of loop recorders versus Holter monitors in patients with syncope or presyncope. *Am J Med* 2003; 115: 1–5.

25. Solano A, Menozzi C, Maggi R et al. Incidence, diagnostic yield and safety of the implantable loop-recorder to detect the mechanism of syncope in patients

with and without structural heart disease. *Eur Heart J* 2004; 25: 1116–1119.

26. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG et al. Incidence and prognosis of syncope. *N Engl J Med* 2002; 347: 878–885.

27. Sovova E, Doupal V, Lukl J. Comparison of two types of devices for long-term Holter monitoring of the ECG in detection of heart arrhythmias. *Vnitř Lék* 2001; 47: 670–673.

*doc. MUDr. Peter Mitro, Ph.D.*

*www.fnlp.sk*

*e-mail: pmitro@lf.upjs.sk*

*Doručeno do redakcie: 2. 4. 2007*

*Přijato po recenzii: 21. 5. 2007*

## Erratum

Vážení čtenáři,

v říjnovém čísle (10) našeho časopisu byla uveřejněna inzerce, k níž si přál inzerent připojit kartičku se seznamem osteocenter v ČR. Posléze se ukázalo, že nedopatřením nebylo v seznamu pracovišť na kartičce uvedeno **Osteocentrum III. interní kliniky 1. LF UK a VFN Praha**. Byť se nejedná o pochybení redakce, protože za údaje na inzertní ploše odpovídá inzerent, přesto vyjadřuje redakce lítost nad tímto nedopatřením a omlouvá se jak čtenářům, tak zmíněnému pracovišti.