

BENDOPNOE – NOVÝ SYMPTÓM U PACIENTOV SO SRDCOVÝM ZLYHÁVANÍM

Bendopnea – a new symptom in patients with heart failure

Patrik VALENT, Andrej DUKÁT

V. interná klinika LF UK a UNB v Bratislave, prednosta prof. MUDr. J. Payer, PhD., FEFIM

Abstrakt

Bendopnoe je nedávno opísaný symptóm definovaný ako dýchavičnosť v predklone počas sedu, ktorá sa dostaví do 30 sekúnd od začiatku úkonu. Prvá zmienka sa objavila v roku 2012 a odvtedy vzniklo niekoľko prác, ktoré poukazujú na jeho prognostický význam u pacientov s pokročilým srdcovým zlyhávaním. Bendopnoe vzniká na podklade zvýšeného plniaceho tlaku ľavej komory a je ukazovateľom prebiehajúcej kongescie. Prítomnosť bendopnoe koreluje s vyššou mierou mortality a tiež rizikom krátkodobej potreby rehospitálizácie (lit. 22). Text v PDF www.lekarsky.herba.sk.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: bendopnoe, kamptopnoe, dyspnoe, srdcové zlyhávanie.

Lek Obz 2024, 73 (10): 385-387

Abstract

Bendopnea is a recently identified symptom characterized by shortness of breath that occurs in the first 30 seconds of bending forward while seated. First documented in 2012, subsequent studies have demonstrated its prognostic value in patients with advanced heart failure. Bendopnea is mediated by increased filling pressure in the left ventricle and serves as an indicator of ongoing congestion. The presence of bendopnea correlates with higher mortality rate and an increased risk of short-term re-hospitalization (Ref. 22). Text in PDF www.lekarsky.herba.sk.

KEY WORDS: bendopnea, kamptopnea, dyspnea, heart failure.

Lek Obz 2024, 73 (10): 385-387

Úvod

Bendopnoe (angl. bend = ohnúť) je relatívne nedávno opísaný symptóm pri srdcovom zlyhávaní, kedy dochádza pri predklone v sede k sťaženému dýchaniu do 30 sekúnd od začiatku predklonu (1). Prvá zmienka sa objavila v roku 2012 v *Circulation* (2). Opísala ho skupina lekárov z univerzity v Texase a dosiaľ sa v renomovaných časopisoch objavilo približne 50 článkov, v ktorých názve alebo abstrakte sa vyskytovalo slovo bendopnea. V poslednom čase sa však začal využívať ako subjektívny skórovací prostriedok pri hodnotení prítomnosti kongescie a závažnosti srdcového zlyhávania. Bendopnoe sa ako symptóm vyskytuje aj u pacientov s chronickou obštrukčnou chorobou pľúc (3) a objavil sa aj prípad bendopnoe u pacienta so stenózou hornej dutej žily (4). O názve tohto symptómu sa vyskytli protichodné názory. Kým jedna strana sa drží tradičnej latinsko-gréckej terminológie v medicíne a považuje za vhodnejšie pomenovanie **kamptopnoe** (gr. kamptos = ohnúť sa), autori presadzujú modernejší anglický názov **bendopnoe**, ktorý by mal byť bližšie zrozumiteľný širokej verejnosti (5, 6). Z dosiaľ publikovaných prác vidieť, že sa presadil anglický názov.

Patogenetické mechanizmy a epidemiológia

Prvá zásadná práca (1) sledovala vzorku 102 pacientov so systolickým zlyhaním srdca (ejekčná frakcia

≤ 40 %), ktorí boli prijatí za účelom pravostrannej katetrizácie srdca. Z celej vzorky pacientov sa vyskytlo dyspnoe v predklone u 29 pacientov, z čoho väčšina boli muži vo veku 60 – 65 rokov, klasifikovaný ako NYHA III – IV s ejekčnou frakciou približne 20 %. Výsledky zaznamenali vyšší pľúcny kapilárny tlak v zaklivení (PCWP) ($p = 0,0004$), aj vyšší tlak v pravej predsiene počas katetrizácie v ľahu ($p = 0,001$) u pacientov s prítomným bendopnoe oproti tým, ktorí dýchavičnosť v predklone nemali, mali však podobný kardiálny index (CI) ($p = 0,2$). Práca vyvolala škálu otázok o možných klinických implikáciách bendopnoe v praxi a tiež o mechanizmoch a epidemiológii tohto symptómu.

Patofyziologickým podkladom bendopnoe pri srdcovom zlyhávaní s redukovanou ejekčnou frakciou (ejekčná frakcia ≤ 40 %) sa predpokladá zvýšený plniaci tlak ľavej komory pri súbežnom vyššom tlaku v zaklivení (1, 7). Pri kardiopulmonálnom cvičebnom testovaní sa ukázal zvýšený pomer VE/VCO₂ u pacientov s bendopnoe ($p < 0,001$) (8). Častejší výskyt bol pozorovaný u pacientov s profilom B pri akútnom srdcovom zlyhaní: teplý, mokrý – neprítomná hypoperfúzia (CI ≥ 2,2 l/min/m²) a prítomná kongescie (PCWP ≥ 22 mm Hg) (9, 10), čo ho predurčuje byť potenciálnym ukazovateľom kongescie v ľavom srdci (11, 12).

V populácii bez srdcového zlyhávania sa prevalencia bendopnoe zistila na úrovni 6,7 %, čo je nižšie oproti

dyspnoe (13,9 %) a paroxyzmálnemu nočnému dyspnoe (11,4 %), pričom častejšie sa vyskytlo pri obezite, resp. vyššom body mass index (BMI) a fibrilácii predsiení (9). Začiatok dýchacích ťažkostí v predklone mal oneskorený nástup, než býva u pacientov so srdcovým zlyhávaním (9). U ambulantných pacientov s kompenzovaným srdcovým zlyhávaním bol výskyt bendopnoe 18 – 28 % a preukázal sa ako marker závažnosti srdcového zlyhávania a častejšej hospitalizácie v krátkom čase (do 6 mesiacov od vyšetrenia) (1, 13, 14). Na vzorke hospitalizovaných pacientov s dekompenzovaným srdcovým zlyhávaním bola prítomnosť bendopnoe prediktorom horšej krátkodobej (6-mesačnej) prognózy u 48,8 % (15, 16). Autori Baeza-Trinidad et al. (17) sledovali pacientov, u ktorých bolo pri prijatí pre dekompenzované srdcové zlyhávanie zistené bendopnoe, a následne ich rozdelili na dve skupiny – podľa pretrvávajúceho bendopnoe na konci hospitalizácie. Pacienti bez bendopnoe mali pri prepustení menej komorbidít vyšší pokles NTproBNP na konci hospitalizácie, a to o 2230 pg/ml v priemere, oproti 1337 pg/ml u pacientov s pretrvávajúcim bendopnoe, z počiatočného priemeru 4915,5 pg/ml ($p = 0,049$). Rozdiel bol aj v terapii počas hospitalizácie, pričom zníženie prítomnosti bendopnoe mali pacienti, ktorí dostávali betablokátory, oproti tým, čo dostávali ACE inhibítory a blokáto-ry aldosterónových receptorov (17). *Post hoc* analýza dvoch veľkých prospektívnych kohortových štúdií – FRAGILE-HF ($n = 1243$) a SONIC-HF ($n = 225$) dokázala signifikantne vyššiu mieru úmrtnosti u pacientov s bendopnoe ako bez neho FRAGILE-HF ($p = 0,006$) a SONIC-HF ($p = 0,014$). Po pripočítaní rizikových faktorov sa prejavil ako nezávislý prediktívny faktor celkovej mortality FRAGILE-HF (hazard ratio (HR) 2,11, 95% confidence interval (CI) 1,18 – 3,78, $p = 0,012$) a SONIC-HF (HR 4,20, 95% CI 1,63 – 10,79, $p = 0,003$) (18, 19). V skupine pacientov s aortálnou stenózou, indikovaných na operačnú výmenu chlopne, sa bendopnoe vyskytlo u tých, ktorí mali predoperačne vyšší pľúcnicový tlak a menšiu plochu ústia aortálnej chlopne a tento symptóm koreloval s dlhšou dobou hospitalizácie ($p = 0,007$), dlhšou potrebou mechanickej podpory dýchania ($p = 0,002$) a 30-dňovou pooperačnou mortalitou ($p = 0,04$) (20).

O vplyve obezity na prítomnosť bendopnoe sú protichodné výsledky. Vo viacerých prácach možno bendopnoe pozorovať práve u pacientov s vyšším BMI (1, 9, 18). Dve štúdie naznačili, že BMI prítomnosť bendopnoe neovplyvňuje (15, 21), čo potvrdila metaanalýza z roku 2019 (22). Zároveň vyvrátila koreláciu bendopnoe s komorbiditami, ako sú fibrilácia predsiení a diabetes mellitus a tiež sa v nej nepreukázala súvislosť s laboratórnymi parametrami (22).

Záver

Ukazuje sa, že fyzikálne vyšetrenie má opodstatnenie aj v ére moderných vyšetrovacích metód a poskytuje dôležitý náhľad na komplexný stav pacienta. Bendopnoe, napriek prítomnosti pri širšom spektre ochorení, nestrá-

ca význam pri klinickom vyšetrení u pacientov so srdcovým zlyhávaním a predstavuje možnosť relatívne jednoduchej a hlavne neinvazívnej metódy na stanovenie kongescie a zvýšeného plniaceho tlaku ľavej komory u pacienta. O potenciáli bendopnoe ako prognostického faktora sa neustále objavujú nové dáta, z čoho možno usudzovať jeho štandardizáciu v budúcnosti.*

*Tento článok neobsahuje žiadne štúdie na ľudských či zvieracích objektoch.

Autori publikácie vyhlasujú, že nemajú žiaden konflikt záujmov.

Literatúra

1. THIBODEAU JT, TURER AT, GUALANO SK, AYERS CR, VELEZ-MARTINEZ M, MISHKIN JD, PATEL PC, MAMMEN PP, MARKHAM DW, LEVINE BD, DRAZNER MH. Characterization of a novel symptom of advanced heart failure: bendopnea. *JACC Heart Fail* 2014, 2 (1): 24 – 31. Doi: 10.1016/j.jchf.2013.07.009.
2. THIBODEAU JT, ASLAN TT, SARAH GK, et al. Bendopnea, a Novel Symptom of Heart Failure, is Mediated via Elevated Left Ventricular Filling Pressures. *Circulation* 2012, 126 (21).
3. McDONNELL MJ, DUIGNAN N, CAMPBELL CD, RUTHERFORD RM. Bendopnoea in exercise limited patients with COPD. *Respir Med* 2019, 154: 141 – 143. Doi: 10.1016/j.rmed.2019.05.011.
4. LI M, TOOMAY S, DRAZNER MH, THIBODEAU JT. Superior vena cava stenosis presenting with bendopnea. *BMJ Case Rep* 2021, 21; 14 (4): e242418. Doi: 10.1136/bcr-2021-242418.
5. FALK RH. „Bendopnea“ or „kamptopnea?“. Some thoughts on terminology and mechanisms. *JACC Heart Fail* 2014, 2 (4): 425. Doi: 10.1016/j.jchf.2014.03.011.
6. THIBODEAU JT, LEVINE BD, DRAZNER MH. Reply: „Bendopnea“ or „kamptopnea?“. Some thoughts on terminology and mechanisms. *JACC Heart Fail* 2014, 2 (4): 426. Doi: 10.1016/j.jchf.2014.04.004.
7. THIBODEAU JT, RAVIPATI G, PHAM DD, AYERS CR, HARDIN EA, CHIN KM, GRODIN JL, DRAZNER MH. Disentangling the Pulmonary Capillary Wedge Pressure From the Pulmonary Artery Pressure as the Hemodynamic Underpinning of Bendopnea. *Circ Heart Fail* 2023, 16 (2): e010169. Doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.122.010169.
8. DOMINGUEZ-RODRIGUEZ A, THIBODEAU JT, ABREGON-GONZALEZ P, AYERS CR, JIMENEZ-SOSA A, ARANDA JM JR, DRAZNER MH. Association Between Bendopnea and Key Parameters of Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients With Advanced Heart Failure. *J Card Fail* 2016, 22 (2): 163 – 165. Doi: 10.1016/j.cardfail.2015.12.013.
9. BAEZA-TRINIDAD R, ISAULA-JIMENEZ O, PEINADO-ADIEGO C, MOSQUERA-LOZANO JD. Prevalence of bendopnea in general population without heart failure. *Eur J Intern Med* 2018, 50: e21 – e22. Doi: 10.1016/j.ejim.2017.11.007.
10. THIBODEAU JT, DRAZNER MH. The Role of the Clinical Examination in Patients With Heart Failure. *JACC Heart Fail* 2018, 6 (7): 543 – 551. Doi: 10.1016/j.jchf.2018.04.005.
11. PHAM DD, DRAZNER MH, AYERS CR, GRODIN JL, HARDIN EA, GARG S, MAMMEN PPA, AMIN A, ARAJ FG, MORLEND RM, THIBODEAU JT. Identifying Discordance of Right- and Left-Ventricular Filling Pressures in Patients With Heart Failure by the Clinical Examination. *Circ Heart Fail* 2021, 14 (11): e008779. Doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.121.008779.

-
12. THIBODEAU JT, PHAM DD, KELLY SA, AYERS CR, GARG S, GRODIN JL, DRAZNER MH. Subclinical Myocardial Injury and the Phenotype of Clinical Congestion in Patients With Heart Failure and Reduced Left Ventricular Ejection Fraction. *J Card Fail* 2022, 28 (3): 422 – 430. Doi: 10.1016/j.cardfail.2021.09.002.
 13. THIBODEAU JT, JENNY BE, MADUKA JO, DIVANJI PH, AYERS CR, ARAJ F, AMIN AA, MORLEND RM, MAMMEN PP, DRAZNER MH. Bendopnea and risk of adverse clinical outcomes in ambulatory patients with systolic heart failure. *Am Heart J* 2017, 83: 102 – 107. Doi: 10.1016/j.ahj.2016.09.011.
 14. CARTLEDGE S, MADDISON R, VOGGRIN S, FALLS R, TUMUR O, HOPPER I, NEIL C. The Utility of Predicting Hospitalizations Among Patients With Heart Failure Using mHealth: Observational Study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020, 22; 8 (12): e18496. Doi: 10.2196/18496.
 15. BAEZA-TRINIDAD R, MOSQUERA-LOZANO JD, EL BIKRI L. Assessment of bendopnea impact on decompensated heart failure. *Eur J Heart Fail* 2017, 19 (1): 111 – 115. Doi: 10.1002/ehf.610.
 16. BAEZA-TRINIDAD R, MOSQUERA-LOZANO JD. Bendopnea: The next prognostic marker of advanced heart failure? *Am Heart J* 2017, 186: e1. Doi: 10.1016/j.ahj.2017.01.002.
 17. BAEZA-TRINIDAD R, MOSQUERA-LOZANO JD, GÓMEZ-DEL MAZO M, ARIÑO-PÉREZ DE ZABALZA I. Evolution of bendopnea during admission in patients with decompensated heart failure. *Eur J Intern Med* 2018, 51: e23 – e24. Doi: 10.1016/j.ejim.2018.02.026.
 18. NAKADE T, MAEDA D, MATSUE Y, FUJIMOTO Y, KAGIYAMA N, SUNAYAMA T, DOTARE T, JUJO K, SAITO K, KAMIYA K, SAITO H, OGASAHARA Y, MAEKAWA E, KONISHI M, KITAI T, IWATA K, TOKI M, YOSHIOKA K, WADA H, KASAI T, NAGAMATSU H, MOMOMURA SI, MINAMINO T. Bendopnea prevalence and prognostic value in older patients with heart failure: FRAGILE-HF-SONIC-HF post hoc analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2024, zwae128. Doi: 10.1093/eurjpc/zwae128.
 19. GUAZZI M. Bendopnea: Another Marker of in-Hospital Residual Congestion Associated with Outcome in the Elderly Heart Failure Population. *Eur J Prev Cardiol* 2024, 6: zwae163. Doi: 10.1093/eurjpc/zwae163.
 20. DOMINGUEZ-RODRIGUEZ A, THIBODEAU JT, AYERS CR, JIMENEZ-SOSA A, GARRIDO P, MONTOTO J, PRADA-ARRONDO PC, ABREU-GONZALEZ P, DRAZNER MH. Impact of bendopnea on postoperative outcomes in patients with severe aortic stenosis undergoing aortic valve replacement. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2018, 1; 27 (6): 808 – 812. Doi: 10.1093/icvts/ivy174.
 21. LARINA VN, PORYADIN GV, BOGUSH NL, GOLOVKO MG, ZAKHAROVA MI. Clinical profile of elderly patients with chronic heart failure and bendopnea. *Pol Arch Intern Med* 2019, 23; 129 (12): 939 – 941. Doi: 10.20452/pamw.15016.
 22. PRANATA R, YONAS E, CHINTYA V, ALKATIRI AA, BUDI SISWANTO B. Clinical significance of bendopnea in heart failure-Systematic review and meta-analysis. *Indian Heart J* 2019, 71 (3): 277 – 283. Doi: 10.1016/j.ihj.2019.05.001.
- Do redakcie došlo 8. 7. 2024.
- Adresa pre korešpondenciu:**
Prof. MUDr. A. Dukát, PhD.
V. interná klinika LF UK a UNB
Ružinovská 26
826 06 Bratislava
E-mail: andrej.dukat@fmed.uniba.sk