

Nawrotny częstoskurcz w łączu przedsionkowo-komorowym – odwracalna przyczyna nieadekwatnych wyładowań wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora

Atrio-ventricular nodal reentry tachycardia – a reversible cause of inappropriate interventions of implantable cardioverter-defibrillator

Beata Mańkowska-Załuska, Irmina Urbanek, Izabela Poddębska, Anna Nowek,
Krzysztof Kaczmarek, Jerzy Krzysztof Wranicz

Klinika Elektrokardiologii Katedry Kardiologii i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Streszczenie

Pacjentowi (68-letni mężczyzna) z rozpoznaną kardiomiopią rozstrzeniową wszczepiono kardiowerter-defibrylator (ICD) w prewencji pierwotnej nagłego zgonu sercowego. W systemie *home-monitoring* zaobserwowano wiele arytmii, które zostały sklasyfikowane przez ICD jako epizody częstoskurczu komorowego. Arytmie były pomyślnie przerwane terapią antytachyarytmiczną, raz została zastosowana terapia wysokoenergetyczna (14 J). W zapisie z 24-godzinnej monitorowania elektrokardiograficznego metodą Holtera zarejestrowano napad arytmii z regularnymi, wąskimi zespołami QRS. Po analizie zapisów wewnątrzsercowych z pamięci ICD wysunięto podejrzenie, że był to nawrotny częstoskurcz w łączu przedsionkowo-komorowym. W czasie inwazyjnego badania elektrofizjologicznego potwierdzono diagnozę i wykonano ablację drogi wolnej łącza przedsionkowo-komorowego. Kontrola ICD przy użyciu telemonitoringu potwierdziła skuteczność zabiegu ablacji.

Słowa kluczowe: kardiowerter-defibrylator serca (ICD), nieadekwatne terapie ICD, częstoskurcz nadkomorowy, nawrotny częstoskurcz w łączu przedsionkowo-komorowym, ablacja

Folia Cardiologica 2016; 11, 2: 152–156

Wstęp

Wszczepialne kardiowertery-defibrylatory (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*) są zaopatrzone w zaawansowane algorytmy odróżniające arytmie komorowe od nadkomorowych. Mimo to 15–35% [1, 2] chorych doznaje nieadekwatnych interwencji. Najtrudniejszymi problemami do automatycznego różnicowania przez ICD są częstoskurcze z stosunkiem aktywacji komór do przedsionków 1:1. Mogą to być częstoskurcze komorowe (VT, *ventricular tachycardia*) z przewodzeniem wstecznym, które wymagają

interwencji ICD. Częstoskurcze przedsionkowe ze sprawnym przewodzeniem zstępującym, nawrotne częstoskurcze przedsionkowo-komorowe oraz węzłowe bywają mylnie klasyfikowane jako komorowe i mogą prowokować nieprawidłowe interwencje ICD.

Opis przypadku

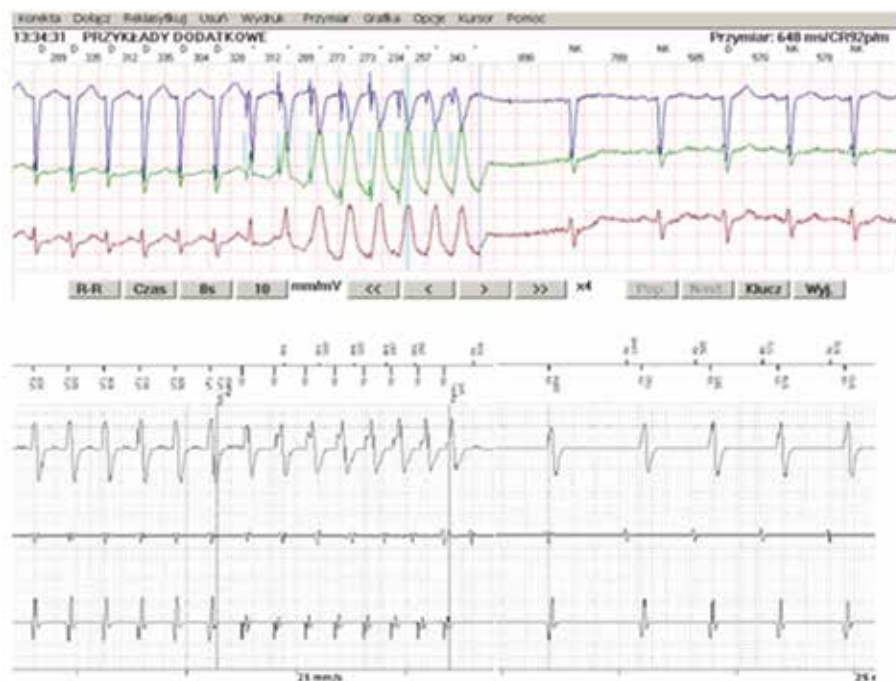
Sześćdziesięcioośmioletniemu mężczyźnie z kardiomiopią rozstrzeniową w II klasie niewydolności serca według Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego (NYHA, New

York Heart Association), z istotną dysfunkcją skurczową lewej komory serca (LV, *left ventricle*) (frakcja wyrzutowa lewej komory [LVEF, *left ventricular ejection fraction*] = 30%) w 2013 roku implantowano w ramach profilaktyki pierwotnej nagłego zgonu sercowego jednojamowy ICD z funkcją detekcji w kanale przedsionkowym (Biotronik Lumax 540 VR-T DX). Elektroda komorowa Linx Smart S DX, którą umieszczono w drodze odpływu prawej komory serca (RV, *right ventricle*), posiadała dodatkowy dipol na wysokości prawego przedsionka, wyczuwający potencjały wewnątrzpredsionkowe. W urządzeniu ICD zaprogramowano 3 strefy detekcji arytmii komorowej: VT1 od 171/min z terapią 5 × *burst*, 4 × *ramp*, 7 J, 14 J, 6 × 40 J; VT2 od

200/min z terapią 1 *burst*, 14 J, 24 J, 6 × 40 J; migotanie komór (VF, *ventricular fibrillation*) od 240/min z terapią 40 J, 40 J, 6 × 40 J [1], ze stymulacją komorową w trybie VVI z częstością 40/min. Poza rutynowymi kontrolami urządzenia w ramach Poradni Kontroli ICD chory został zaopatrzony w system domowego zdalnego monitorowania pracy układu (telemonitoring). Regularna kontrola ICD przez telemonitoring ujawniła kilkanaście napadów arytmii. Część z epizodów została zaklasyfikowana przez urządzenie jako nadkomorowa z uwagi na niespełnione kryterium nagłego początku arytmii (*sudden onset*), a część – jako komorowa (ryc. 1). Początek każdej arytmii był poprzedzony wstawką do 4 przedwczesnych pobudzeń

No.	Detection time	Type	Details	Predetection PP/RR	Pretermination PP/RR
	01-Oct-2014 11:14:56	Follow-up			
36	27-Sep-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	15-Sep-2014 15:33:59	Follow-up			
35	28-Aug-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	07-Aug-2014 09:12:49	Follow-up			
34	29-Jul-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	11-Jul-2014 11:40:39	Follow-up			
33	04-Jul-2014 22:41:43	VT1	Duration: 41s; ATP: 4	310 / 310	574 / 575
32	29-Jun-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
31	26-Jun-2014 20:04:06	VT2	Duration: 32s; ATP: 3; Shocks delivered: 1	262 / 262	525 / 527
29	30-May-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
28	19-May-2014 19:28:53	VT1	Duration: 1min 5s; ATP: 6	> 1998 / 321	745 / 744
27	30-Apr-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	24-Apr-2014 13:12:56	Follow-up			
	15-Apr-2014 07:35:21	Follow-up			
26	12-Apr-2014 15:14:16	VT1	Duration: 1min 8s; ATP: 7	> 1998 / 314	708 / 707
24	31-Mar-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	26-Mar-2014 11:47:42	Follow-up			
	17-Mar-2014 13:49:13	Follow-up			
23	01-Mar-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
22	11-Feb-2014 16:27:32	VT1	Duration: 19s; ATP: 2	> 1998 / 327	491 / 512
21	11-Feb-2014 08:56:32	VT2	Duration: 16s; ATP: 1; Shocks delivered: 1	> 1998 / 282	438 / 439
20	05-Feb-2014 03:54:58	SVT	Monitoring only; Duration: 6min 32s	> 1998 / 337	723 / 726
19	02-Feb-2014 05:19:24	VT1	Duration: 14s; ATP: 1	> 1998 / 314	1242 / 1242
18	30-Jan-2014 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	23-Jan-2014 14:03:43	Follow-up			
17	15-Jan-2014 05:06:27	VT1	Duration: 1min 50s; ATP: 7	> 1998 / 342	838 / 838
15	13-Jan-2014 19:04:38	VT1	Duration: 1min 10s; ATP: 7	> 1998 / 327	621 / 622
13	08-Jan-2014 12:25:34	VT1	Duration: 59s; ATP: 6	> 1998 / 318	593 / 594
12	05-Jan-2014 00:50:15	VT1	Duration: 3min 1s; ATP: 3	> 1998 / 344	781 / 782
11	31-Dec-2013 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
10	18-Dec-2013 10:48:13	VT1	Duration: 53s; ATP: 5	> 1998 / 328	787 / 789
	13-Dec-2013 13:02:45	Follow-up			
	12-Dec-2013 20:03:09	Follow-up			
9	01-Dec-2013 16:09:13	VT1	Duration: 1min 19s; ATP: 7	> 1998 / 343	650 / 648
8	01-Dec-2013 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
7	26-Nov-2013 20:15:06	VT2	Duration: 1min 23s; ATP: 8	> 1998 / 298	650 / 650
6	19-Nov-2013 03:17:41	SVT	Monitoring only; Duration: 3min 48s	> 1998 / 331	647 / 648
5	03-Nov-2013 00:02:54	VT1	Duration: 22s; ATP: 2	> 1998 / 320	802 / 804
4	01-Nov-2013 00:40:42	Periodic IEGM	Monitoring only	--- / ---	--- / ---
	25-Oct-2013 12:59:48	Follow-up			
3	23-Oct-2013 23:34:34	VT1	Duration: 33s; ATP: 3	> 1998 / 335	725 / 726
2	22-Oct-2013 21:31:32	VT1	Duration: 22s; ATP: 2	> 1998 / 333	727 / 726
	15-Oct-2013 11:07:16	Follow-up			
1	15-Oct-2013 11:06:10	VF	Duration: 15s; Shocks delivered: 1; induced	755 / 186	--- / ---

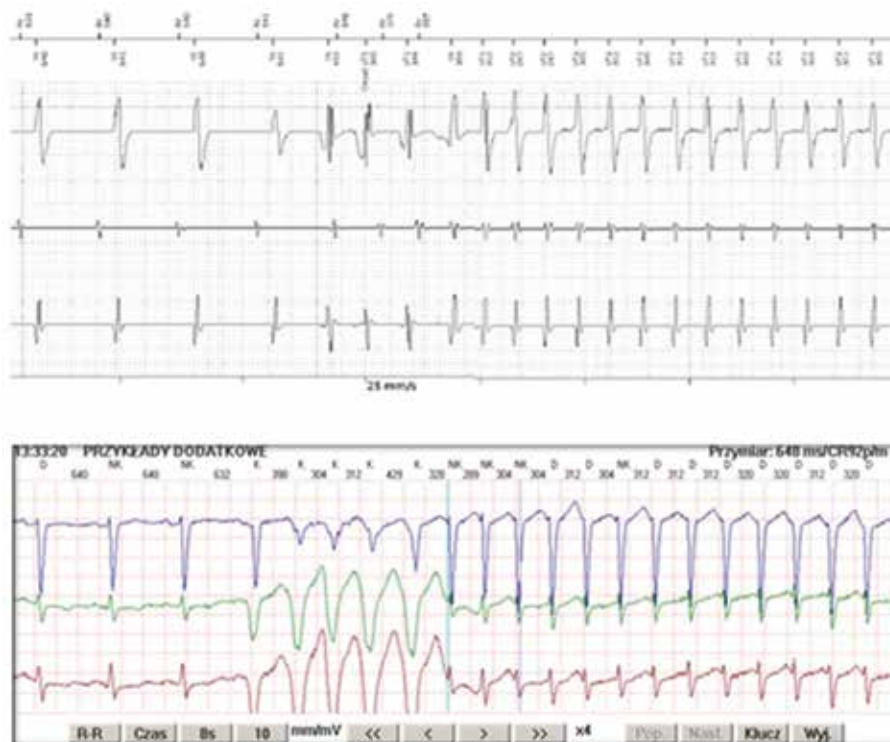
Rycina 1. Lista epizodów arytmicznych od momentu wszczęcia kardiovertera-defibrilatora (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*) do wykonania drugiego zabiegu ablacji (materiał własny)



Rycina 2. Porównanie zapisu przedstawiającego początek częstoskurczu nawrotnego w węzle przedsionkowo-komorowym z pamięci wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*) i z zapisu elektrokardiograficznego metodą Holtera (materiał własny)

komorowych (PVC, *premature ventricular contraction*). W zapisach wewnątrzsercowych (IEGM, *intracardiac electrogram*) zarejestrowano częstoskurcz ze stosunkiem liczby aktywacji przedsionków i komór 1:1. Jednak mimo wyczuwania potencjałów w kanale przedsionkowym (widocznych w zarejestrowanym IEGM) urządzenie ICD nie uwzględniło ich w dyskryminacji arytmii. Wynikało to z pojawienia się potencjałów przedsionkowych w okresie zaślepienia po pobudzeniu komorowym (PVAB, *post ventricular atrial blanking*). Epizody arytmii były skutecznie leczone za pomocą stymulacji antytachyarytmicznych (ATP, *anti-tachycardia pacing therapy*) typu *burst* i *ramp*. Jedynie raz zastosowana była interwencja wysokoenergetyczna z wyładowaniem o energii 14 J. Podczas wizyty kontrolnej pacjent zgłosił, że miał epizody kołatań serca, występujące z częstością około dwóch w miesiącu, maksymalnie raz na tydzień, o czasie trwania od kilkunastu minut do kilku godzin. Kołatania serca pierwszy raz pojawiły się u pacjenta kilka lat temu. Wątpliwości dotyczące podłoża komorowego bądź nadkomorowego arytmii wyjaśnił zapis długoterminowej rejestracji elektrokardiograficznej metodą Holtera, w którym zarejestrowano częstoskurcz nadkomorowy z wąskimi zespołami QRS (ryc. 2), przerywany za pomocą terapii ATP (ryc. 3). W połączeniu z wcześniejszą analizą IEGM wysnuto podejrzenie nawrotnego częstoskurczu nadkomorowego i skierowano pacjenta na inwazyjne badanie elektrofizjologiczne (EPS, *electrophysiological study*).

W trakcie EPS rejestrowano podwójne przewodzenie przez łącze przedsionkowo-komorowe przez drogę szybką (FP, *fast pathway*) i wolną (SP, *slow pathway*). Nie stwierdzono cech przewodzenia przez drogę dodatkową. Sprzęganą stymulacją programowaną z zatoki wieńcowej ($S_1S_1S_2 = 460$ ms 260 ms) wywołono nieutralony częstoskurcz nawrotny w łączu przedsionkowo-komorowym (AVNRT, *atrioventricular nodal reentry tachycardia*) typu *slow/fast* (długość cyklu arytmii 360 ms) odpowiadający klinicznym arytmiiom. Zmapowano okolicę trójkąta Kocha i wykonano aplikację prądu o częstotliwości fal radiowych (RF, *radio-frequency*) w okolicy SP, uzyskując stosowną odpowiedź (pobudzenia nawrotne, rytm węzłowy). W kontrolnym EPS w stanie podstawowym i po podaniu atropiny nie wywołono żadnej arytmii, obserwowano jedynie przewodzenie przez zmodyfikowaną SP. Zabieg zakończono ze względu na obserwowany w trakcie aplikacji epizod całkowitego bloku przedsionkowo-komorowego. Ponieważ kilka miesięcy po zabiegu pojawił się nawrót arytmii tożsamej z obserwowaną poprzednio, skierowano pacjenta na ponowny zabieg ablacji. Programowaną stymulacją sprzęganą z zatoki wieńcowej ($S_1S_1S_2 = 460$ ms 270 ms) wywołono AVNRT o długości cyklu 336 ms. Wobec powyższego wykonano kolejną ablację prądem RF SP łącza przedsionkowo-komorowego. W kontrolnym EPS w stanie podstawowym i po podaniu atropiny żadną ze stymulacji nie wywołono arytmii. Od momentu wykonania ablacji nie obserwowano u chorego nawrotów arytmii.



Rycina 3. Porównanie zapisu przedstawiającego zakończenie częstoskurczu nawrotnego w węzle przedsionkowo-komorowym stymulacją antytachyarytmiczną (ATP, *anti-tachycardia pacing therapy*) z pamięci wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*) i z zapisu elektrokardiograficznego metodą Holtera (materiał własny)

Omówienie

Częstoskurcz nadkomorowy jest przyczyną nieadekwatnych terapii u 16–22% pacjentów z ICD [3], w tym 13,6% wywołuje AVNRT [4]. Częstoskurcz nawrotny w łączu przedsionkowo-komorowym występuje u około 3,5% pacjentów z ICD [2]. Mimo posiadania przez pacjenta ICD wyczuwającego sygnał przedsionkowy i komorowy oraz włączonej funkcji odróżniania arytmii nadkomorowej od komorowej (funkcja *smart*) urządzenie ICD kwalifikowało błędnie arytmie jako komorową. Wynika to z charakterystycznej dla AVNRT jednoczasowej aktywacji przedsionków i komór.

Arytmie, w których stosunek aktywacji komór i przedsionków wynosi 1:1, są dużym wyzwaniem dla dyskryminujących je algorytmów w układach ICD. W urządzeniach zaopatrzonych w algorytmy oparte na analizie porównawczej częstości i zmienności rytmu przedsionków i komór w czasie arytmii napadowy częstoskurcz nawrotny w łączu stanowi bardzo poważny kłopot, zwykle zakończony błędną klasyfikacją arytmii jako komorowej i wyzwoleniem terapii ICD. W tym przypadku dodatkowym czynnikiem powodującym pomyłkę diagnostyczną układu był niefortunny, choć typowy dla AVNRT, bliski czas występowania aktywacji przedsionkowej i komorowej. Ta relacja czasowa

spowodowała ignorowanie aktywacji przedsionkowej, która przypadła na czas zaślepienia (odpowiadający refrakcji bezwzględnej) elektrody przedsionkowej. Część układów ICD może analizować morfologię sygnałów bliskiego i dalekiego pola rejestrowanych na elektrodzie komorowej, co poprawia skuteczność rozróżniania arytmii [5, 6].

Należy pamiętać, że wykrycie częstoskurczu nadkomorowego, szczególnie prowokującego interwencje ICD, powinno skłaniać do wdrożenia terapii przeciwarytmicznej. W prezentowanym przypadku był to zabieg ablacji, który wyeliminował całkowicie arytmie, bez konieczności długotrwałego dodatkowego leczenia farmakologicznego [7]. Wydaje się, że w przypadku AVNRT u chorych z ICD jest to wybór optymalny [8].

Trzeba zaznaczyć, że funkcja telemonitoringu pozwala na wczesne wykrycie zaburzeń rytmu rejestrowanych przez ICD oraz szybkie wdrożenie stosownych działań leczniczych [9, 10]. Zapobiega to często spotykanemu pogorszeniu jakości życia pacjentów po nieadekwatnych terapiach ICD [11, 12].

Konflikt interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Abstract

The patient (68-year-old man) with dilated cardiomyopathy was implanted with a cardioverter-defibrillator (ICD) for primary prevention of sudden cardiac death. Home-monitoring system showed many arrhythmias which were classified by ICD as episodes of ventricular tachycardia. These arrhythmias were successfully terminated by anti-tachycardia pacing therapy and once shock was delivered (14 J). Tracings of 24-hour Holter monitoring revealed a regular narrow QRS tachycardia. After analysis of intracardiac electrogram stored in memory of the ICD suggested that the arrhythmia was an atrioventricular nodal re-entry tachycardia (AVNRT). Invasive electrophysiologic study confirmed a diagnosis of AVNRT and ablation of the slow pathway was successfully performed. ICD control using telemonitoring confirmed the effectiveness of the ablation.

Key words: ICD, inappropriate interventions of ICD, supraventricular tachycardia, atrioventricular nodal re-entrant tachycardia, ablation

Folia Cardiologica 2016; 11, 2: 152–156

Piśmiennictwo

1. Anselme F., Mletzko R., Bowes R. i wsp. Prevention of inappropriate shocks in ICD recipients: a review of 10,000 tachycardia episodes. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2007; 30 (supl. 1): S128–133.
2. Glikson M., Lipchenca I., Viskin S. i wsp. Long-term outcome of patients who received implantable cardioverter defibrillators for stable ventricular tachycardia. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2004; 15: 658–664.
3. Klein R.C., Raitt M.H., Wilkoff B.L. i wsp. Analysis of implantable cardioverter defibrillator therapy in the anti-arrhythmics versus implantable defibrillators (AVID) Trial. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2003; 14: 940–948.
4. Goldberger J.J., Passman R., Arora R., Kadish A.H. A higher than expected prevalence of AV nodal reentrant tachycardia in patients receiving implantable cardioverter-defibrillators. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2011; 34: 584–586.
5. Grönefeld G.C., Schulte B., Hohnloser S.H. i wsp. Morphology discrimination: a beat-to-beat algorithm for the discrimination of ventricular from supraventricular tachycardia by implantable cardioverter defibrillators. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2001; 24: 1519–1524.
6. Klein G.J., Gillberg J.M., Tang A. i wsp. Improving SVT discrimination in single-chamber ICDs: a new electrogram morphology-based algorithm. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2006; 17: 1310–1319.
7. Kadish A., Goldberger J. Ablative therapy for atrioventricular nodal reentry arrhythmias. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 1995; 37: 273–293.
8. Kilborn M.J., McGuire M.A. Radiofrequency catheter ablation of atrioventricular junctional („AV nodal”) reentrant tachycardia in patients with implantable cardioverter defibrillators. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1998; 21: 2681–2684.
9. Varma N., Epstein A.E., Irimpen A. i wsp.; TRUST Investigators. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-UP (TRUST) trial. *Circulation* 2010; 122: 325–332.
10. Heidbüchel H., Lioen P., Foulon S. i wsp. Potential role of remote monitoring for scheduled and unscheduled evaluations of patients with an implantable defibrillator. *Europace* 2008; 10: 351–357.
11. Pedersen S.S., Van Den Berg M., Erdman R.A. i wsp. Increased anxiety in partners of patients with a cardioverter-defibrillator: the role of indication for ICD therapy, shocks, and personality. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2009; 32: 184–192.
12. Sears S.F., Lewis T.S., Kuhl E.A., Conti J.B. Predictors of quality of life in patients with implantable cardioverter defibrillators. *Psychosomatics* 2005; 46: 451–457.