

## ИНТЕРВЕНЦИОНАЛНАТА ЕЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ В БЪЛГАРИЯ ПРЕЗ 2021 ГОДИНА: ДАННИ ОТ ЕЛЕКТРОННИЯ РЕГИСТЪР BG-EPHY

Ч. Шалганов<sup>1</sup>, М. Стоянов<sup>1</sup>, В. Трайков<sup>2</sup>, от името на участниците в регистъра BG-EPHY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Клиника по кардиология, Национална Кардиологична Болница – София

<sup>2</sup>Клиника по кардиология, Аджибадем Сити Клиник Токуда – София

<sup>3</sup>Приложение 1

## INTERVENTIONAL ELECTROPHYSIOLOGY IN BULGARIA IN 2021: DATA FROM THE ELECTRONIC REGISTRY BG-EPHY

T. Shalghanov<sup>1</sup>, M. Stoyanov<sup>1</sup>, V. Traykov<sup>2</sup>, on behalf of the participants in the BG-EPHY registry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cardiology Department, National Heart Hospital – Sofia

<sup>2</sup>Cardiology Department, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital – Sofia

<sup>3</sup>Appendix 1

### Резюме.

Обзорът представя данни от Националния електронен регистър BG-EPHY за електрофизиологичните катетърни аблации през 2021 г. **Материал и методи:** Ретроспективно е проучена пълна едногодишна извадка от регистъра BG-EPHY. Представени са разпределение на пациентите по пол и възраст, брой процедури, честота на използване на електроанатомичен мепинг (EAM), иригирана аблация и криоаблация, честота на електрофизиологичните диагнози, честота на непосредствен успех, интрапроцедурни усложнения. **Резултати:** През 2021 г. в 5 електрофизиологични центъра са извършени 872 аблации при 546 мъже (62.6%) и 326 жени (нарастване с 4.4% спрямо предходната година), вкл. 6 пациенти на възраст < 18 год. (0.7%). EAM е използван при 60.9% от аблациите, иригиран катетър – в 55.2%, криобалонен катетър – в 6%, интракардиална ехография – при 4.2%. Най-често е правена изолация на белодробни вени, следвана от аблация на AV нодална риентри тахикардия и типично предсърдно трептене. Непосредственият успех е над 98%, а интрапроцедурните усложнения – под 2%. **Заключение.** Националният регистър по електрофизиология включва системно и непрекъснато основни данни за аблациите на сърдечни аритмии, извършвани в страната. В условията на продължаваща пандемия от COVID-19 през 2021 г. се отчита леко увеличение в броя на извършените аблации спрямо предходната година. Структурата на дейността се запазва спрямо предходната година. Непосредственият процедурен успех е много висок, а интрапроцедурните усложнения редки.

### Ключови думи:

инвазивна електрофизиология; катетърна аблация; електроанатомичен мепинг

### Адрес

Проф. д-р Чавдар Шалганов, дм; Клиника по кардиология, Национална кардиологична болница; ул. „Коньовица“ №65, 1309 София, тел.: 02/9211-411; e-mail: icd@hearthospital.bg

### Abstract.

This study presents data from the national electronic registry BG-EPHY on electrophysiologic (EP) cardiac ablations in 2021. **Material and methods:** This is a retrospective study of a full one-year sample of the BG-EPHY registry. Sex and age distribution of the patients, number of ablations, electroanatomic mapping (EAM), irrigated and cryoablations, distribution of different types of arrhythmias, acute procedural success and complications are presented. **Results:** In 2021 five EP centers performed 872 ablations in 546 men (62.6%) and 326 women (4.4% increase compared to previous year), incl. 6 ablations in pediatric patients (0.7%). EAM was used in 60.9% of the procedures, irrigation catheter was used in 55.2%, cryoballoon catheter – in 6%, and intracardiac echocardiography – in 4.2%. The most common ablation was pulmonary vein isolation, followed by ablation for AV nodal reentrant tachycardia and typical atrial flutter. The acute success was over 98%, while intraprocedural complications were less than 2%. **Conclusion:** The national registry of electrophysiology collects systematically and continuously basic data on all ablations of cardiac arrhythmias performed in the country. In 2021, during a continuing COVID-19 pandemic the number of ablations increased slightly compared to the previous year. Distribution of EP procedure types was similar to previous years. Acute success was very high, while intraprocedural complications were rare.

### Keywords:

invasive electrophysiology; catheter ablation; electroanatomic mapping

### Address

Prof. Tchavdar Shalghanov, MD, PhD, Cardiology Department, National Heart Hospital, 65 Konyovitsa St., BG – 1309 Sofia, tel: +359-2-9211-411; e-mail: icd@hearthospital.bg

### for correspondence:

## ВЪВЕДЕНИЕ

През 2021 г. за пръв път бяха публикувани обобщени данни от Националния електронен регистър BG-EPHY за извършените в България катетърни аблации на сърдечни аритмии през 2019 и 2020 г. във всички електрофизиологични лаборатории [1]. Регистърът осигурява пълна и точна информация за действащите съобразно изискванията на Националната здравноосигурителна каса (НЗОК) електрофизиологични центрове със сертифицирани електрофизиолози и извършените в тях катетърни аблации и електрофизиологични изследвания, и позволява да се проследи ежегодната динамика на вида и броя на електрофизиологичните процедури в национален мащаб.

**Целта** на настоящия преглед е да се представят броят и видът на извършените електрофизиологични интервенции в България през 2021 г. и да се сравнят основните показатели с предходната година.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Подробности относно създаването и начина на работа с регистъра са изложени в предишна публикация [1]. Регистърът отчита всички инвазивни електрофизиологични процедури (диагностични и аблационни), осъществени според изискванията на НЗОК. Достъп до него имат само кардиолози със сертификат по инвазивна електрофизиология. Аблационни процедури могат да бъдат въвеждани само от електрофизиолози с експертен сертификат. Задължителни за попълване са демографски показатели, предварителна клинично-электрокардиографска диагноза, брой на използваните диагностични и аблационни катетри, използване на електроанатомичен мепинг (EAM), произведение „доза-площ“, електрофизиологична диагноза, непосредствен резултат от аблацията, възникване на интрапроцедурни усложнения и заключение. Могат да бъдат избирани 15 електрофизиологични диагнози самостоятелно или в комбинация до три. Електрофизиологичните диагнози не са променени от предните години. Възможни са справки и търсене по редица показатели – самостоятелно или в комбинация.

За целите на настоящия преглед е извършена автоматична екстракция на пълни анонимизирани данни от регистъра за всички електрофизиологични процедури в периода от 1 януари до 31 декември 2021 г. Осъществено е и търсене по ключови думи „интракардиална ехография/ICE“, „grid“ (част от наименованието на катетър за високоплътностен мепинг), „перикард“, „крио“ и „етанол/алкохол“ в заключенията на протоколите.

## INTRODUCTION

Summary of data from the national electronic registry BG-EPHY (the abbreviation stands for Bulgarian ElectroPHYSiology) on catheter ablation procedures performed in all electrophysiological (EP) laboratories in Bulgaria in 2019 and 2020 was published for the first time in 2021 [1]. The registry provides complete and accurate information on the EP centers with certified electrophysiologists operating according to the requirements of the National Health Insurance Fund (NHIF), catheter ablations and EP studies performed, and allows to trace the annual dynamics of the type and number of EP procedures on a national scale.

The purpose of this review is to present the number and type of EP interventions performed in Bulgaria in 2021 and to compare the main indicators with the previous year.

## MATERIAL AND METHODS

Details on the creation and operation of the registry were described in a previous publication [1]. The registry encompasses all invasive EP procedures (diagnostic studies and ablations), performed according to the requirements of NHIF. Access to the registry is granted only to cardiologists with a certificate in invasive electrophysiology. Entry of ablation procedures is permitted only to electrophysiologists holding an expert-level certificate. Demographic indicators, preliminary clinical-electrocardiographic diagnosis, number of diagnostic and ablation catheters used, electroanatomic mapping (EAM), dose-area product, EP diagnosis, acute ablation result, intraprocedural complications and text summary of the procedure are mandatory. Fifteen EP diagnoses can be chosen alone or in combination of up to three. These diagnoses are unchanged from the previous years. References and search on a number of indicators are possible, individually or in combination.

For the purposes of this review an anonymized automatic full data extraction was done for all EP procedures within the time frame January 1st – December 31st 2021. A search was also performed within the text summaries for keywords “intracardiac echography/ICE”, “grid” (part of the name of a special catheter for high density mapping), “pericard”, “cryo” and “ethanol/alcohol”.

Представени са разпределение на пациентите по пол и възраст, общ брой процедури, брой и относителен дял на електрофизиологичните изследвания, брой и относителен дял на аблациите, брой и относителен дял на педиатричните аблации, среден брой на използваните в една процедура диагностични и аблационни катетри, относителен дял на радиофреквентните аблации, на иригираните аблации и криоаблациите, брой и относителен дял на процедурите с EAM и с интракардиална ехография, брой и относителен дял на процедурите със специални диагностични катетри за високоплътностен мепинг, брой и относителен дял на отделните видове аритмии (по електрофизиологични диагнози), брой и относителен дял на аблираните аритмии (по електрофизиологични диагнози), непосредствен успех, интрапроцедурни усложнения.

Статистическият анализ е извършен с програма jamovi v.2.2.5 (The jamovi project 2021). Използвани са дескриптивни статистически методи. Разпределението на данните е оценявано с теста на Shapiro-Wilk. Непрекъснатите данни с нормално разпределение са представени като средна стойност  $\pm$  стандартно отклонение (минимум – максимум), а тези с разпределение, различно от нормалното – като медиана (интерквартилен интервал IQR 25-75%, минимум – максимум). Относителният дял е представен като процент.

## РЕЗУЛТАТИ

Налични за обработка се оказаха данните за общо 941 електрофизиологични процедури, извършени от 1 януари до 31 декември 2021 г. в пет електрофизиологични центъра. В четири центъра има поне една система за триизмерен електроанатомичен мепинг, а в два от тях – и конзола за криоаблации. Само един от центровете разполага с възможност за интракардиална ехография. От тях 69 (7.3%) са диагностични електрофизиологични изследвания без аблация (увеличение с 35.3% спрямо 2020 г.), извършени при 34 мъже и 35 жени. Най-честото заключение при диагностични процедури е „негативно изследване“ (n = 26), последвано от „двойна AV физиология“ (n = 11), „проводно нарушение“ (n = 10), и „предсърдно мъждене“ (n = 9).

Извършени са 872 аблации (увеличение с 4.4% спрямо 2020 г.) при 546 мъже (62.6%) и 326 жени. Възрастовото разпределение на пациентите е показано на фиг. 1. Медианата на възрастта на пациентите е 59 години (IQR 49-67, 8-89 год.). При мъжете медианата е 58 години (IQR 48-66, 8-89 год.), а при

Studied parameters include sex and age distribution of patients, overall number of procedures, number and proportion of diagnostic EP procedures, number and proportion of ablations, number and proportion of ablations in pediatric patients, average number of diagnostic and ablation catheters used in a single session, proportion of radiofrequency ablations, irrigated ablations, and cryoablations, use of EAM and intracardiac echography, use of special high-density mapping diagnostic catheters, number and proportion of different types of arrhythmia (EP diagnoses), number and proportion of ablated arrhythmias (by EP diagnoses), acute success, intraprocedural complications.

The statistical analysis was carried out with jamovi v.2.2.5 (The jamovi project 2021). Descriptive statistics were used. Distribution of data was assessed by the Shapiro-Wilk test. Continuous data with normal distribution were presented as mean  $\pm$  SD (min – max), while data with skewed distribution were presented as median (interquartile range IQR 25%-75%, min – max). Proportions were presented as percentages.

## RESULTS

Data for a total of 941 electrophysiological procedures performed at five EP centers between January 1st and December 31st 2021 were available for processing. In four centers there was at least one system for three-dimensional electroanatomical mapping, and in two of them – a cryoablation console. Only one of the centers had the possibility to perform intracardiac ultrasound.

Of these, 69 (7.3%) were only diagnostic EP studies, performed in 34 males and 35 females. This was an increase by 35.3% compared to 2020. The most common finding in these studies was “negative study” (n = 26), followed by “dual AV nodal physiology” (n = 11), “conduction disorder” (n = 10), and “atrial fibrillation” (n = 9).

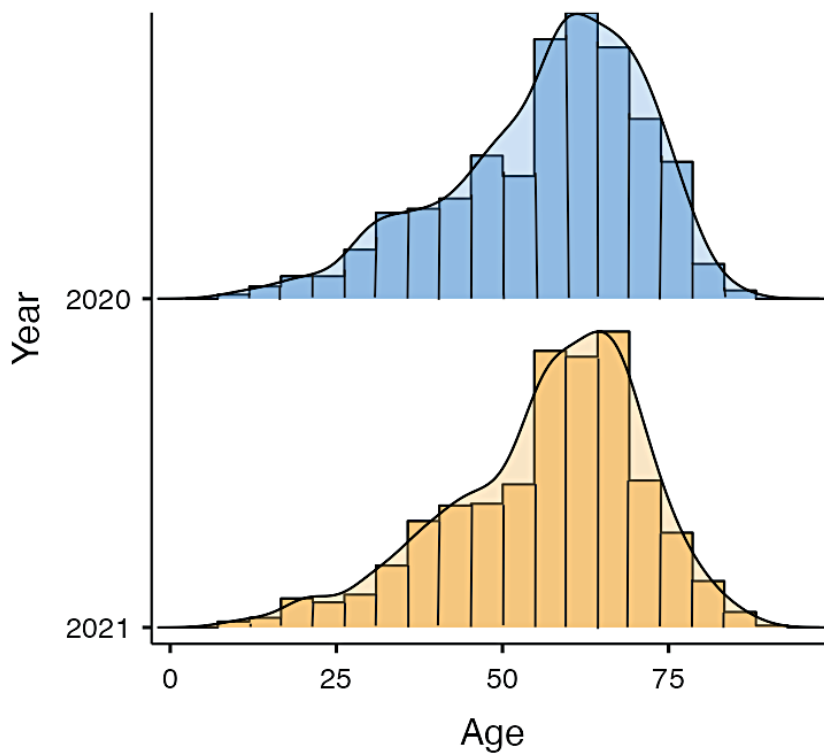
There were 872 catheter ablations (4.4% increase compared to 2020), performed in 546 men (62.6%) and 326 women. The age distribution is shown in Fig. 1. The median age of the patients was 59 years (IQR 49-67, 8-89 years). The median age in men was 58 years (IQR 48-66, 8-89 years), while in women it was

жените – 60 години (IQR 45-69, 11-87 год.). Шестима от пациентите (0.7%) са на възраст под 18 години срещу 8 през 2020 г. (–25%). Броят на аблациите, извършени в отделните центрове, е показан на фиг. 2.

Използвани са два диагностични катетъра (IQR 2-3, 0-4) и един аблационен катетър (IQR 1-1, 1-2) на процедура. Иригиран аблационен катетър е използван в 481 аблации (55.2%), а балонен криокатетър – при 52 аблации (6%). Радиочестотна енергия е

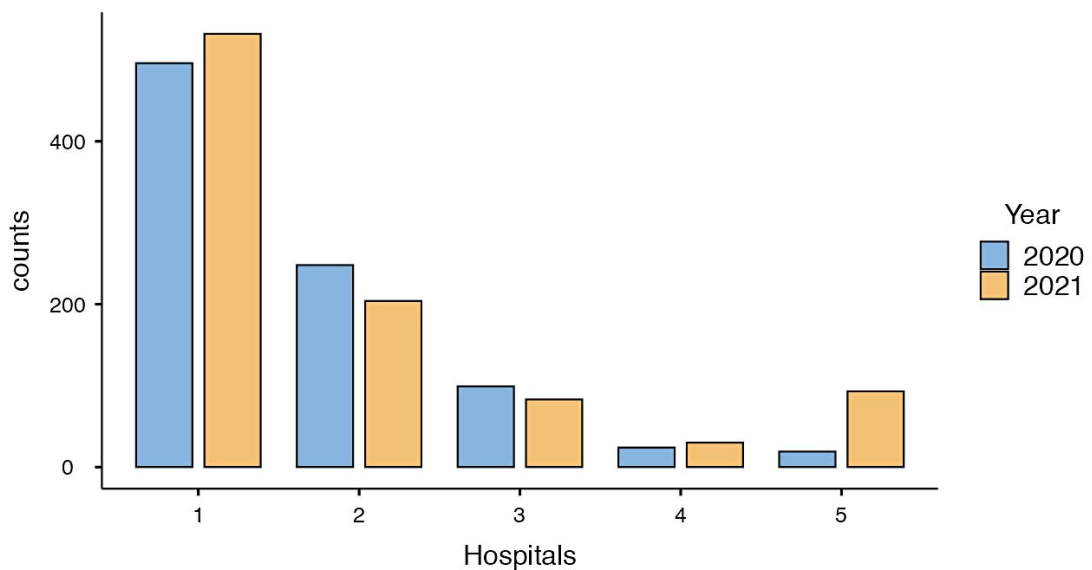
60 years (IQR 45-69, 11-87 years). Six of the patients (0.7%) were under 18 years of age vs eight children in 2020 (–25%). The number of ablations performed in the individual centers is shown on fig. 2.

A median of two diagnostic catheters (IQR 2-3, 0-4) and one ablation catheter (IQR 1-1, 1-2) were used per procedure. Irrigated ablation catheter was used in 481 ablations (55.2%), and cryoballoon – in 52 ablations (6%). Radiofrequency energy was



**Фиг. 1.** Възрастово разпределение на пациентите по години. Всяка колона съответства на 5-годишен интервал

**Fig. 1.** Age distribution of the patients by years. Each column equals 5-year age span



**Фиг. 2.** Разпределение на аблациите по центрове – по абсцисата са отбелязани петте центъра, а по ординатата – броят аблации за годината

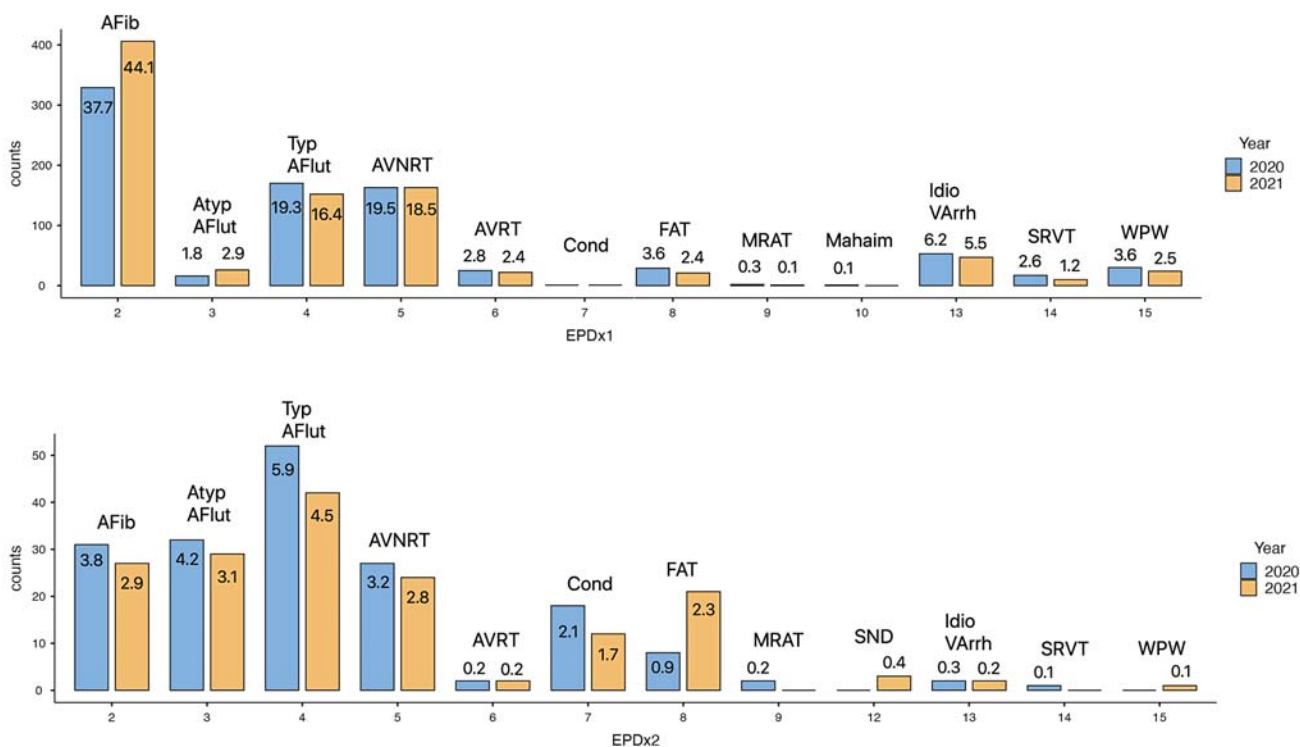
**Fig. 2.** Distribution of ablation procedures across participating hospitals

прилагана в 819 аблации (93.9%), криоенергия – в 52 аблации (6%), комбинация от радиочректентна и криоаблация – в един случай (0.1%). Система за EAM е използвана при 532 аблации (61%). Аблациите без флуороскопия са 79 (9.1%) срещу 30 през 2020 г. (3.6%), почти всичките за типично предсърдно трептене и AV нодална риентри тахикардия. В 37 аблации (4.2%) е отбелязано използване на интракардиална ехография, при една от които и перкутанен трансперикарден достъп. Специални катетри за високоплътностен мепинг са отбелязани при 18 случая (2.1%) спрямо 14 (1.7%) през 2020 г.

В 163 от 872 аблационни процедури (18.7%) е диагностициран втори електрофизиологичен субстрат, а в 37 (4.2%) – и трети. Разпределението на основните и допълнителните електрофизиологични диагнози е показано на фиг. 3 и е сходно с миналогодешното. Както и през 2020 г. най-честата основна

used in 819 ablations (93.9%), cryoenergy – in 52 ablations (6%), both radiofrequency and cryoenergy were used in one ablation (0.1%). An EAM system was utilized in 532 ablations (61%). Fluoroless ablations were 79 (9.1%) vs 30 (3.6%) in 2020, almost all for typical atrial flutter and AV nodal reentrant tachycardia (AVNRT). The use of intracardiac ultrasound was reported in 37 ablations (4.2%). Percutaneous transpericardial approach was reported in one of the ICE-assisted ablations. Use of special high-density mapping catheters was reported in 18 occasions (2.1%) compared to 14 (1.7%) in 2020.

In 163 ablations (18.7%) a second EP substrate was demonstrated, and in 37 (4.2%) – a third. The distribution of the main and additional EP diagnoses is shown in Fig. 3 and is quite similar to previous



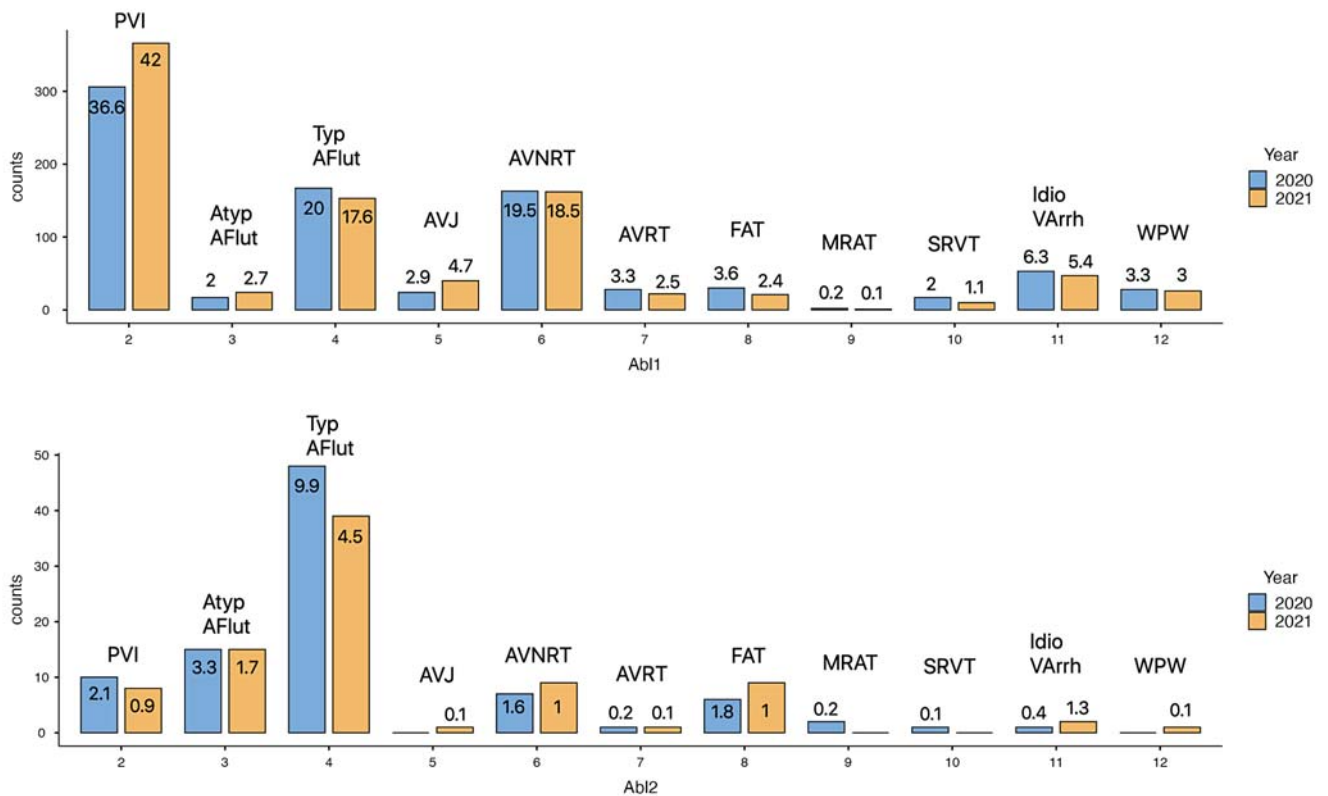
**Фиг. 3.** Разпределение на водещите (EPDx1) и вторите (EPDx2) електрофизиологични диагнози във всички аблационни процедури по години. Числата в/над колоните показват процент от всички аблации през годината. AFib – предсърдно мъждене; Aтип AFlut – атипично предсърдно трептене; Тип AFlut – типично предсърдно трептене; AVNRT – AV нодална риентри тахикардия/двойна AV физиология; AVRT – AV риентри тахикардия с участие на допълнителна проводна връзка; Cond – проводно нарушение; FAT – фокална предсърдна тахикардия; MRAT – инцизионна/макроориентри предсърдна тахикардия (различна от предсърдно трептене); Mahaim – тахикардия/допълнителна връзка тип Mahaim; SND – синусова дисфункция; Idio VArrh – идиопатична камерна аритмия; SRVT – камерна тахикардия, свързана с цикатрикс; WPW – камерна преекцитация/WPW синдром

**Fig. 3.** Distribution of primary (EPDx1) and secondary (EPDx2) EP diagnoses in all ablations by years. Numbers within/above the bars show the percentages relative to all ablations for the year. AFib – atrial fibrillation; Aтип AFlut – atypical atrial flutter; Тип AFlut – typical atrial flutter; AVNRT – AV nodal reentrant tachycardia/dual AV node physiology; AVRT – AV reentrant tachycardia; Cond – conduction disorder; FAT – focal atrial tachycardia; MRAT – incisional/macroeentrant atrial tachycardia (other than atrial flutter); Mahaim – Mahaim type tachycardia/fiber; SND – sinus node dysfunction; Idio VArrh – idiopathic ventricular arrhythmia; SRVT – scar-related ventricular tachycardia; WPW – ventricular preexcitation/WPW

диагноза е предсърдно мъждене (46.5%), следвана от AV нодалната риентри тахикардия (18.7%), типичното предсърдно трептене (17.4%) и идиопатичните камерни аритмии (5.4%). Съответно най-често е правена изолация на белодробни вени (42%), последвана от аблация на AV нодална риентри тахикардия/двойна AV физиология (18.6%), кавотрикуспидален истмус (17.5%) и идиопатична камерна аритмия (5.4%) (фиг. 4). Аблацията на AV съединението заема само 4.7% от всички аблации, но всъщност нараства със 71% (от 24 случая през 2020 г. на 41 през 2021 г.). Този вид аблация е извършвана преимуществено при пациенти с предходно имплантирана система за ресинхронизираща терапия – поне в 24 от 41 случая (за 4 от случаите липсват данни какъв тип устройство е имплантирано).

Най-честите втори диагнози са типично предсърдно трептене, атипично предсърдно трептене,

year. As in 2020, the most common primary diagnosis was atrial fibrillation (46.5%), followed by AVNRT (18.7%), typical atrial flutter (17.4%), and idiopathic ventricular arrhythmias (5.4%). Accordingly, pulmonary vein isolation was most commonly performed (42%), followed by ablation of AVNRT/dual AV nodal physiology (18.6%), cavotricuspid isthmus ablation (17.5%), and ablation for idiopathic ventricular arrhythmia (5.4%) (Fig. 4). AV junction ablation was done in only 4.7% of all ablations, which was actually an increase with 71% (from 24 cases in 2020 to 41 in 2021). This type of ablation was done mainly in patients with previously implanted device for cardiac resynchronization therapy – at least 24 out of 41 cases (there are no data on the type of device implanted in 4 of the cases).



**Фиг. 4.** Извършени аблации по водещи (Abl1) и втори (Abl2) електрофизиологични диагнози по години. Числата в/над колоните показват процент от всички аблации през годината. PVI – предсърдно мъждене (изолация на белодробни вени); Aтип AF – атипично предсърдно трептене; Тип AF – типично предсърдно трептене; AVJ – аблация на AV съединението; AVNRT – AV нодална риентри тахикардия/двойна AV физиология; AVRT – AV риентри тахикардия с участие на допълнителна проводна връзка (вкл. Mahaim и PJRT); FAT – фокална предсърдна тахикардия; MRAT – инцизионна/макроориентри предсърдна тахикардия (различна от предсърдно трептене); SRVT – камерна тахикардия, свързана с цикатрикс; Idio VArrh – идиопатична камерна аритмия; WPW – камерна преекцитация/WPW синдром

**Fig. 4.** Ablations performed according to primary (Abl1) and secondary (Abl2) EP diagnoses by years. Numbers within/above the bars show the percentages relative to all ablations for the year. PVI – pulmonary vein isolation; Aтип AF – atypical atrial flutter; Тип AF – typical atrial flutter; AVJ – ablation of the AV junction; AVNRT – AV nodal reentrant tachycardia/dual AV node physiology; AVRT – AV reentrant tachycardia (incl. Mahaim and PJRT); FAT – focal atrial tachycardia; MRAT – incisional/macroeentrant atrial tachycardia (other than atrial flutter); SRVT – scar-related ventricular tachycardia; Idio VArrh – idiopathic ventricular arrhythmia; WPW – ventricular preexcitation/WPW

предсърдно мъждане и AV нодална риентри тахикардия/двойна AV физиология (фиг. 3). Аблация на втори аритмологичен субстрат в рамките на същата процедура е правена при 85 случая (9.7%) – най-често аблация на кавотрикуспидалния истмус (фиг. 4). Аблация на трети аритмологичен субстрат е предприета при 10 процедури (1.1%) срещу 3 през 2020 г.

Непосредствен интрапроцедурен успех по отношение на основната диагноза е постигнат в 862 аблации (98.8%). При аблация на втори и на трети субстрат непосредствен успех е постигнат във всички случаи (100%).

Интрапроцедурни усложнения са регистрирани в 11 аблации (1.3%) – четири перикардни излива (в един случай с необходимост от перикардиоцентеза); един ингвинален хематом; един високостепенен AV блок при предхождащ ЛББ, наложил имплантация на временен пейсмейкър; два случая на преходен пълен AV блок; един преходен AV блок 2:1; един непълен ДББ; една фрактура на катетър, наложила прекратяване на процедурата след евакуиране на фрагментите без остатъчен материал.

## ОБСЪЖДАНЕ

Основната находка в настоящия обзор е, че в условията на продължаваща пандемия от COVID-19 през 2021 г. в България се отчита леко увеличение с 4.4% на извършените аблации и по-значително увеличение с 35% на чисто диагностичните процедури.

Разпределението на пациентите по пол е почти без промяна спрямо предходната година, запазва се и възрастовото разпределение. Слабо намалява броят на педиатричните аблации.

Средният брой на диагностичните и на аблационните катетри в една процедура се запазва практически без промяна спрямо предходната година. Запазват се и вариациите в броя на диагностичните катетри в доста широки граници, което може да се обясни с разлики в практиката на отделните центрове и с различните нужди в зависимост от аритмогенния субстрат. Електроанатомичен мепинг не само продължава да се използва рутинно, но дори се отчита абсолютен ръст с 25% и увеличение на относителния дял с 10%. Броят и относителният дял на използваните иригирани катетри също леко нарастват с почти 6%. Интересно е, че през 2021 г. иригираната аблация изостава спрямо използването на ЕАМ за разлика от предходната година. През 2020 г. двата показателя са доста близки, но с преобладаване на иригираната аблация. Иригиран катетър и ЕАМ най-често се използват едновременно при комплексни аритмологични субстрати. Иригирана аблация обаче може да се приложи и са-

The most common secondary diagnoses were typical atrial flutter, atypical atrial flutter, atrial fibrillation, and AVNRT/dual AV nodal physiology (Fig. 3). Ablation of a secondary arrhythmia substrate within the same procedure was performed in 85 cases (9.7%) – most often ablation of the cavotricuspid isthmus (Fig. 4). Ablation of a third arrhythmia substrate was undertaken in 10 procedures (1.1%) vs three cases in 2020.

Acute procedural success with respect to the primary diagnosis was achieved in 862 ablations (98.8%). In case of ablation of the second and third substrate acute success was achieved in all procedures (100%).

Intraprocedural complications were reported in 11 procedures (1.3%) – four pericardial effusions (one necessitating pericardiocentesis); one inguinal hematoma; one high-grade AV block in preexisting LBBB with implantation of a temporary pacemaker; two cases of transient complete AV block; one transient AV block 2:1; one RBBB case; one catheter fracture with interruption of the procedure after removal of the fragments without remains.

## DISCUSSION

The main finding of this study is that in 2021 during continuing COVID-19 pandemic there was a slight increase (by 4.4%) of the catheter ablations and a more substantial increase (by 35%) of EP studies in Bulgaria.

Sex distribution of the patients was almost unchanged compared to previous year, as was the age distribution. There was a slight decrease of the number of ablations in pediatric patients.

The median number of diagnostic and ablation catheters used in a single procedure was virtually the same as in previous year. Variations in the number of diagnostic catheters were again quite large. This could be explained by interinstitutional variations in the practice and by varying needs depending on the arrhythmia substrate. EAM was not only routinely used, but even had an absolute increase of 25% and a relative increase of 10%. The number and proportion of irrigated catheters used also increased slightly by 6%. Interestingly, in 2021 irrigated ablation lagged behind the number of EAM procedures unlike the previous year. In 2020, the two indicators were quite close, with some predominance of irrigated ablation. Irrigated catheters and EAM are most often used simultaneously in complex arrhythmia substrates. However, irrigated ablation can also be applied on its own, which is why it usually

мостоятелно, поради което най-често е с по-висок дял спрямо процедурите с ЕАМ. Промяната на това отношение през 2021 г. вероятно се обяснява със стремежа да се намали интрапроцедурното лъчево натоварване чрез използване на ЕАМ при некомплексни аблации с обикновен неиригиран катетър.

Регистрира се отчетливо увеличение на криобалонните аблации от 32 (3.8%) през 2020 г. до 52 (6%) през 2021 г. Независимо от това радиочрекуентните аблации продължават да доминират, най-вероятно поради необходимостта от значително доплащане от пациентите за криоаблация. Отчита се слабо увеличение на използването на интракардиална ехография (от 32 на 37 процедури), като числата продължават да са ниски, вероятно отново поради финансови причини. Най-рядко са използвани специалните диагностични катетри за високоплътностен мепинг – вероятно поради това, че се прилагат при комплексни аритмологични субстрати, които са относително редки, но може би и защото цената им надхвърля стойността на цялата клинична пътека, без да се реимбурсират от НЗОК. Трябва да подчертаем, че данните за използването на интракардиална ехография, катетри за високоплътностен мепинг и трансперикарден достъп са само ориентировъчни, доколкото откриването им в базата данни зависи от изричното им съобщаване в текстовото заключение за процедурата. Все пак, ако има някакво подценяване, то вероятно е минимално, тъй като центровете по правило отбелязват използването на специални катетри и достъпи.

Структурата на водещите електрофизиологични диагнози е много близка до тази от 2020 г. – преобладава предсърдното мъждене, следвано от AV нодална риентри тахикардия и типично предсърдно трептене в почти равни и малко по-ниски дялове спрямо 2020 г. Броят на аблациите според основна диагноза е съответен на честотата ѝ. Изключение е водещата диагноза „предсърдно мъждене“, която е кодирана в 46.5%, но същевременно изолация на белодробни вени е правена в 42%. Това несъответствие се обяснява с увеличената честота на аблация на AV възела, основно при пациенти с предходно имплантирана ресинхронизираща система.

Отново при приблизително 1 на всеки 5 процедури се диагностицира и втора аритмия, най-често типично предсърдно трептене. Както и през предходната година, аблация на втори аритмогенен субстрат се осъществява приблизително в половината случаи. Трети субстрат се установява твърде рядко и със същата честота, както през предходната година, но аблация в тези случаи е правена малко по-често в сравнение с 2020 г. Независимо от това, продължаваме да смятаме, че интрапроцедурната оценка на клиничната значимост на допълнителните находки е

has a higher share compared to EAM procedures. The reversal of this attitude in 2021 is probably explained by the desire to reduce procedural radiation by using EAM in non-complex ablations with a simple non-irrigated catheter.

There is a clear increase in cryoballoon ablations from 32 (3.8%) in 2020 to 52 (6%) in 2021. Nevertheless, radiofrequency ablation continues to dominate, most likely due to the need for substantial co-payment by patients for cryoablation. There has been a slight increase in the use of intracardiac ultrasound (from 32 to 37 procedures), with numbers remaining low, probably again for financial reasons. Special diagnostic catheters for high-density mapping were rarely used – probably because they are meant for complex arrhythmia substrates, which are relatively rare, but perhaps also because their cost exceeds the value of the entire clinical path, without being reimbursed by the NHIF. It should be emphasized that data on the use of intracardiac ultrasound, high-density mapping catheters, and transpericardial access are indicative only, being dependent on their explicit reporting in the text summary of the procedure. However, if there is any underestimation, it is probably minimal, as the centers usually note the use of special catheters and accesses.

The structure of the leading EP diagnoses was very close to that of 2020 – atrial fibrillation predominated, followed by AV nodal reentry tachycardia and typical atrial fibrillation in almost equal and slightly lower proportions. The number of ablations according to the primary diagnosis corresponded to its frequency. An exception is the primary diagnosis of atrial fibrillation, which was coded in 46.5%, but at the same time pulmonary vein isolation was made in 42%. This discrepancy can be explained by the increased frequency of AV node ablation, mainly in patients with a previously implanted cardiac resynchronization therapy device.

Again, approximately 1 in 5 procedures was diagnosed with a second arrhythmia, most commonly typical atrial flutter. As in the previous year, ablation of a second arrhythmogenic substrate occurred in approximately half of the cases. A third substrate was found very rarely and with the same frequency as in the previous year, however ablation in these cases was done more often than in 2020. Nevertheless, we still believe that the intra-procedural assessment of the clinical sig-



сериозна и не се подхожда безразборно към опити за елиминиране на всеки аритмологичен субстрат. При това непосредствен интрапроцедурен успех продължава да се отчита в над 98% от процедурите, както през предходните години.

Броят на интрапроцедурните усложнения се задържа непроменен спрямо 2020 г. и продължава да е много нисък, а видът им е обичаен за електрофизиологични процедури [2-4] – водещи са перикардните изливи и сърдечни тампонади, следвани от проводни нарушения на ниво AV възел и усложнения от съдовия достъп. Обезпокоително е съобщаването на интрапроцедурна фрактура на катетър. Тъй като диагностичните и почти всички аблационни електрофизиологични катетри не попадат в списъка с медицинските изделия, заплащани от НЗОК, електрофизиологичните центрове са принудени да ги използват многократно, а това рефлектира в риск от подобни опасни усложнения.

## ОГРАНИЧЕНИЯ

Не е възможно да се осъществи проверка на коректното въвеждане на изходните данни и се разчита на добросъвестността на участниците в регистъра. Този потенциален проблем е типичен за всички регистри.

Регистърът отчита само непосредствения резултат от аблацията и интрапроцедурните усложнения. Рецидивите на лекуваната аритмия и постпроцедурните усложнения излизат извън обхвата и целите на регистъра. Следователно честота на усложненията вероятно е подценена, а дългосрочният успех – по-нисък от непосредствения.

Регистърът не отразява изрично използването на специфични консумативи, нито допълнителните предпроцедурни образни изследвания, които не се заплащат от НЗОК, но са необходими в много случаи. Все пак по ключови думи е възможно да се установи използването на специални катетри, когато то е отразено в текста на заключенията. В перспектива, при значително увеличен брой на аблациите с използване на интракардиална ехография, високоплътностен мепинг и нерадиофреквентна енергия, би могло да се направят промени в регистъра за директното им отразяване, вместо да се търси по ключови думи.

Въпреки изброените ограничения регистърът дава точна представа за вида и обема на дейността, която се извършва в електрофизиологичните центрове в национален мащаб. Също така, регистърът предоставя и ориентировъчна представа за вида и обема на основния специфичен консуматив, използван в ежедневната електрофизиологична практика в България.

nificance of the additional findings was meticulous and attempts at eliminating any arrhythmia substrate were not indiscriminate. At the same time, acute success continued to be reported in over 98% of procedures as in previous years.

The number of intraprocedural complications remained very low and unchanged compared to 2020, and of type common for EP procedures [2-4] – pericardial effusions and cardiac tamponades were most common, followed by conduction disorders at the AV node level and vascular access complications. The reporting of a catheter fracture is worrisome. As all diagnostic and almost all of the ablation EP catheters are not included in the list of medical devices paid for by the NHIF, EP centers are forced to use them repeatedly, which translates into risk of such dangerous complications.

## LIMITATIONS

It is not possible to verify the correct input of the source data and one relies on the good faith of the participants. This is a potential limitation, intrinsic to all registries.

The registry reports only the acute result of the ablation and the intraprocedural complications. Arrhythmia recurrences and postprocedural complications go beyond the scope and purpose of the registry. Therefore, the incidence of complications is likely to be underestimated, and the long-term success – lower than the acute one.

The registry does not explicitly reflect the use of specific consumables, nor the additional pre-procedural imaging studies, which are not paid for by the NHIF, but are necessary in many cases. However, search by keywords makes it possible to identify the use of special catheters, whenever this is mentioned in the text summaries. In the future, with a significantly increased number of ablations using intracardiac ultrasound, high-density mapping and non-radiofrequency energy, changes could be made in the registry for their direct entry, instead of searching by keywords.

Despite the above-mentioned limitations the registry presents a precise picture of the type and number of ablations performed in EP centers nationwide. Also, the registry gives an approximate idea of the type and numbers of the main specific consumables used in everyday EP practice in Bulgaria.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Националният регистър по електрофизиология BG-EPHY включва системно и непрекъснато основни данни за аблациите на сърдечни аритмии, извършвани в страната. В условията на продължаваща пандемия от COVID-19 през 2021 г. се отчитат минимално нарастване на броя на катетърните аблации и запазване на вида им спрямо предходната година.

## CONCLUSION

The national EP registry BG-EPHY includes systematically and continuously basic data on ablations of cardiac arrhythmias performed in the country. In 2021, during continuing COVID-19 pandemic the number of catheter ablations performed showed minimal increase, while the type of ablations remained the same.

### Приложение 1. Участници в регистъра BG-EPHY/ Appendix 1. Participants in the registry BG-EPHY

Болници / Hospitals	Лекари / Doctors	
МБАЛ „Национална кардиологична болница“, София National Heart Hospital, Sofia	Проф. Чавдар Шалганов, администратор на регистъра BG-EPHY Проф. Тошо Балабански Д-р Милко Стоянов Д-р Красимир Карамитев Д-р Боян Кунев	Prof. Tchavdar Shalганov, MD, PhD, BG-EPHY Registry Administrator Prof. T. Balabanski, MD, PhD Dr. Milko Stoyanov, MD Dr. Krasimir Karamitev, MD Dr. Boyan Kunev, MD
МБАЛ „Аджибадем Сити Клиник Токуда“, София Acibadem City Clinic Tokuda, Sofia	Доц. Васил Трайков Д-р Даниел Марчов	Assoc. prof. Vassil Traykov, MD, PhD Dr. Daniel Marchov, MD
УМБАЛ „Св. Анна“, София UMHAT St. Anna, Sofia	Д-р Михаил Протич Д-р Николай Бонев	Dr. Mihail Protich, MD Dr. Nikolai Bonev, MD
УМБАЛ „Св. Екатерина“, София UMHAT St. Ekaterina, Sofia	Проф. Светослав Йовев	Prof. Svetoslav Iovев, MD, PhD
УМБАЛ „Св. Георги“, Пловдив UMHAT St. George, Plovdiv	Д-р Красимир Джинсов	Dr. Krasimir Dzhinsov, MD

Не е деклариран конфликт на интереси

No conflict of interest was declared

## Библиография/ References

1. Shalганov T, Stoyanov M, Traykov V, on behalf of the participants in the BG-EPHY registry. Review of interventional electrophysiology in Bulgaria in 2019 and 2020: data from the electronic ablation registry BG-EPHY. *Bulgarian Cardiology* 2021;27(3):31-42. DOI: 10.3897/bgcardio.27.e66077
2. León RC, Camós IA, Pérez OC, on behalf of the collaborators of the Spanish Catheter Ablation Registry. Spanish Catheter Ablation Registry. 20th Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2020).

*Rev Esp Cardiol.* 2021;74(12):1072-1083. DOI: 10.1016/j.rec.2021.07.021

3. Kaoutskaia A, Shurrab M, Amit G, et al. Canadian national electrophysiology ablation registry report 2011–2016. *BMC Health Services Research.* 2021;21(1):435. DOI: 10.1186/s12913-021-06441-0

4. Vassilikos VP, Billis A, Efremidis M, et al. Trends in ablation procedures in Greece over the 2008-2018 period: results from the Hellenic Cardiology Society Ablation Registry. *Hellenic J Cardiol.* 2021;62(1):48-54. DOI: 10.1016/j.hjc.2020.09.005