



НАУЧЕН ДЯЛ

**Вася Атанасова, Иво Умленски, Николай Николов, Николай Андреев,
Петър Василев, Красимир Атанасов, Таня Пенчева, Симеон Рибагин,
Василина Василева, Ангел Димитриев, Нора Ангелова**

„КАПКА ПО КАПКА“: АКТУАЛНИ ДАННИ ЗА КРЪВНОГРУПОВИТЕ РАЗПРЕДЕЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРИТЕ НА КРЪВОДАРИТЕЛСКА АКТИВНОСТ В БЪЛГАРИЯ ЗА 2023 Г.

УВОД

От началото на 2024 г. в секция „Биоинформатика и математическо моделиране“ към Института по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН се изпълнява проект, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на тема „Интуиционистки размити методи за анализ на данни с акцент върху кръводарителската система в България“. Проектът е резултат от дългогодишно научно сътрудничество за изследвания на данни и математическо моделиране в областта на трансфузионната хематология в България. Една от целите на проекта е на основата на данни, извлечени от информационната система на Националния център за трансфузионна хематология за кръводарителите в страната, да се извършват анализи на кръвногруповите разпределения на българското население и да се открояват разнообразни тенденции в кръводарителската активност, от която трансфузионната система, като ключов компонент в системата на здравеопазването, зависи изключително много.

В настоящата статия са представени данни за 2023 г. от всички центрове и отделения по трансфузионна хематология в страната, общо 28, групирани в пет регионални центъра, като са разгледани няколко значими аспекти както в национален, така и в регионален план, а също и в абсолютни стойности и в процентни отношения. Конкретно се проследяват кръвногруповите разпределения по системата АВО (основните кръвни групи О, А, В, AB), честотите на кръводарявания по пол и по вид (роднинско или безвъзмездно), средна възраст на кръводарителите общо и по пол.

Възприетият още във фазата на планиране на изследванията автоматен подход към данните дава големи възможности за стратифицирането им по различни начини, и откриването в тях на закономерности, регионални специфики и дори аномалии. Доколкото такъв автоматен подход към данните не се наблюдава в почти никое от – сравнително малкото – публикувани в миналото изследвания по

темата, сравнението на актуалните данни с предходни е невинаги възможно, но когато е – това представлява важен принос към науката и практиката на трансфузионната хематология.

В настоящото изследване са обхванати 166 673 регистрирани кръводарявания в България през 2023 г., от които 124 502 от донори мъже и 42 171 от донори жени, като е работено изцяло върху предварително анонимизирани данни. Спазени са всички изисквания, посочени в Наредба № 18 от 2004 г. на МЗ относно кръвните пробы, тест-реагентите и тест-еритроцитите, използвани за определяне на кръвногруповата характеристика. В имунохематологичната диагностика са включени определяне на кръвна група АВО и антиген Rh(D) (резус фактор). В настоящото проучване не са представени данните за изследваните еритроцитни антигени извън системите АВО и Rh(D).

Мрежата от центрове и отделения по трансфузионна хематология в България е структурирана по следния начин: един национален център (НЦТХ) в София-град, в рамките на който функционират отделенията (ОТХ) в София-област, Благоевград, Видин, Враца, Кюстендил, Лом, Перник, и четири регионални центъра (РЦТХ), в състава на които влизат съответните им отделения: РЦТХ – Пловдив с ОТХ в Кърджали, Пазарджик, Смолян и Хасково, РЦТХ – Варна с ОТХ в Добрич, Силистра, Търговище и Шумен, РЦТХ – Стара Загора с ОТХ в Бургас, Сливен и Ямбол и РЦТХ – Плевен с ОТХ във Велико Търново, Габрово, Ловеч, Разград и Русе. Всички звена в мрежата имат съответствие с административните областни центрове на страната с изключение на област Монтана с ОТХ в Лом. Това организационно деление ще се използва при представянето на всички данни в статията.

КРЪВНОГРУПОВИ РАЗПРЕДЕЛЕНИЯ

Информацията за точните кръвногрупови разпределения в рамките на популацията на дадена държава е важна по ред причини. Кръвно-

груповата съвместимост е от ключово значение за осигуряването на безопасно кръвопреливане с цел избягването на нежелани имунни реакции. Наличието на данни за кръвногрупово разпределение в национален и регионален мащаб помага да се предвидят и управляват наличностите от кръв и кръвни продукти, и по този начин позволява по-доброто планиране и организиране на кампании по безвъзмездно кръвонабиране с цел осигуряване на адекватни количества от най-търсените при кръвопреливане групи – както в зависимост от тяхната честота в населението, така и на универсалната за преливане при спешни случаи кръвна група O(-). Съврзана с това е и готовността на национално и местно ниво за реагиране в случаи на бедствия и аварии, когато количествата кръв и кръвни продукти могат в кратки периоди да намалеят рязко и да е необходимо адекватно планиране в ситуация на малки или изчерпващи се запаси.

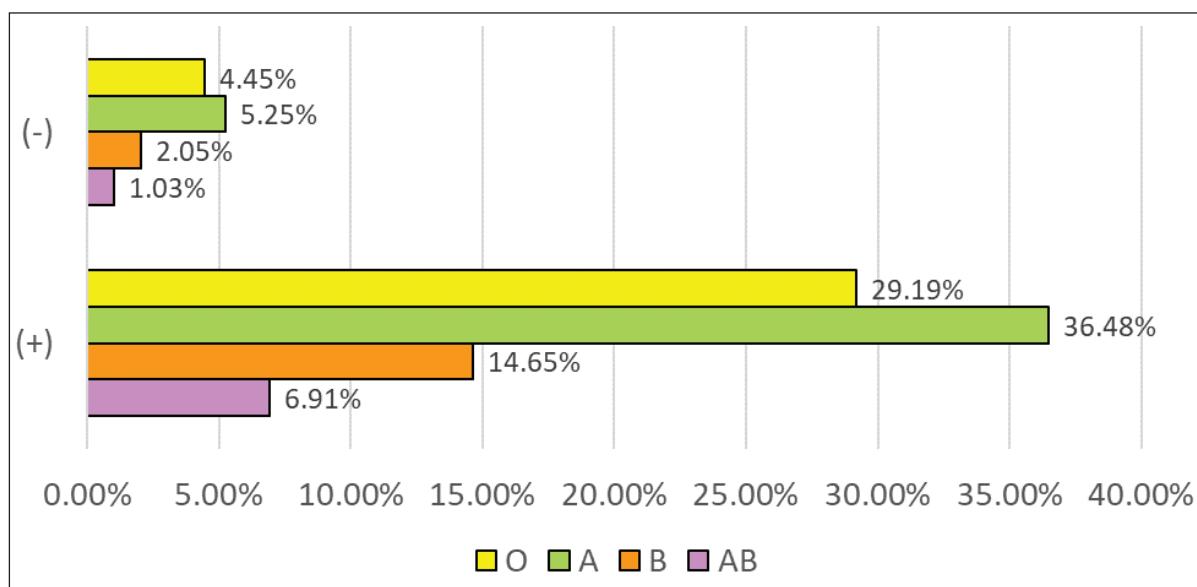
От друга страна, изследвания показват, че при представители на някои кръвни групи могат да се наблюдават повишена или понижена предразположеност към конкретни заболявания или към определени ваксии. Наред с това е известно, че някои кръвни групи са по-преобладаващи при дадени етнически групи или в определени географски региони. В този смисъл по-доброто разбиране за честотата на кръвните групи у населението може да допринесе за по-добро планиране в областта на здравеопазването и профилактиката на различни заболявания.

Данните от информационната система на НЦТХ на база регистрираните кръводарявания за 2023 г. в България водят до следните усреднени за страната данни (табл. 1, фиг. 1), които се обобщават по следния начин съгласно системата АВО: кръвна група O: 33.64%, кръвна група A: 41.73%, кръвна група B: 16.70%, кръвна група AB: 7.94%.

Таблица 1

Кръвногрупови разпределения в България: средни за цялата страна, сравнени с минималните и максималните стойности по кръвни групи

Кръвна група	Средно Мъже	Средно Жени	Средно за страната	Минимална стойност	Минимална стойност, регион	Максимална стойност	Максимална стойност, регион
O(-)	4.29%	4.91%	4.45%	2.73%	Кюстендил	8.64%	Смолян
O(+)	29.24%	29.04%	29.19%	26.58%	София-област	33.60%	Смолян
A(-)	5.10%	5.70%	5.25%	3.93%	Перник	7.16%	Видин
A(+)	36.83%	35.46%	36.48%	31.49%	Смолян	38.97%	Ловеч
B(-)	2.03%	2.13%	2.05%	1.31%	В. Търново	3.29%	Търговище
B(+)	14.63%	14.72%	14.65%	12.32%	Кърджали	18.02%	Сливен
AB(-)	1.00%	1.11%	1.03%	0.71%	Бургас	1.89%	Силистра
AB(+)	6.89%	6.95%	6.91%	3.55%	Смолян	9.54%	Кюстендил



Фиг. 1. Кръвногрупови разпределения в България по данни на НЦТХ, 2023 г.

Отчитайки и антигена Rh(D), честотите добиват следния вид: O(-) 4.45%, O(+) 29.19%, A(-) 5.25%, A(+) 36.48%, B(-) 2.05%, B(+) 14.65%, AB(-) 1.03%, AB(+) 6.91%. Средното за страната съотношение между отрицателния и положителния Rh(D) антиген е 12.78% към 87.22%.

Статистиката по пол се различава от обобщената само в тесни граници и само за някои от кръвните групи. Сред мъжете кръводарители честотите добиват следния вид: O(-) 4.29%, O(+) 29.24%, A(-) 5.10%, A(+) 36.83%, B(-) 2.03%, B(+) 14.63%, AB(-) 1.00%, AB(+) 6.89%. Сред жените кръвода-

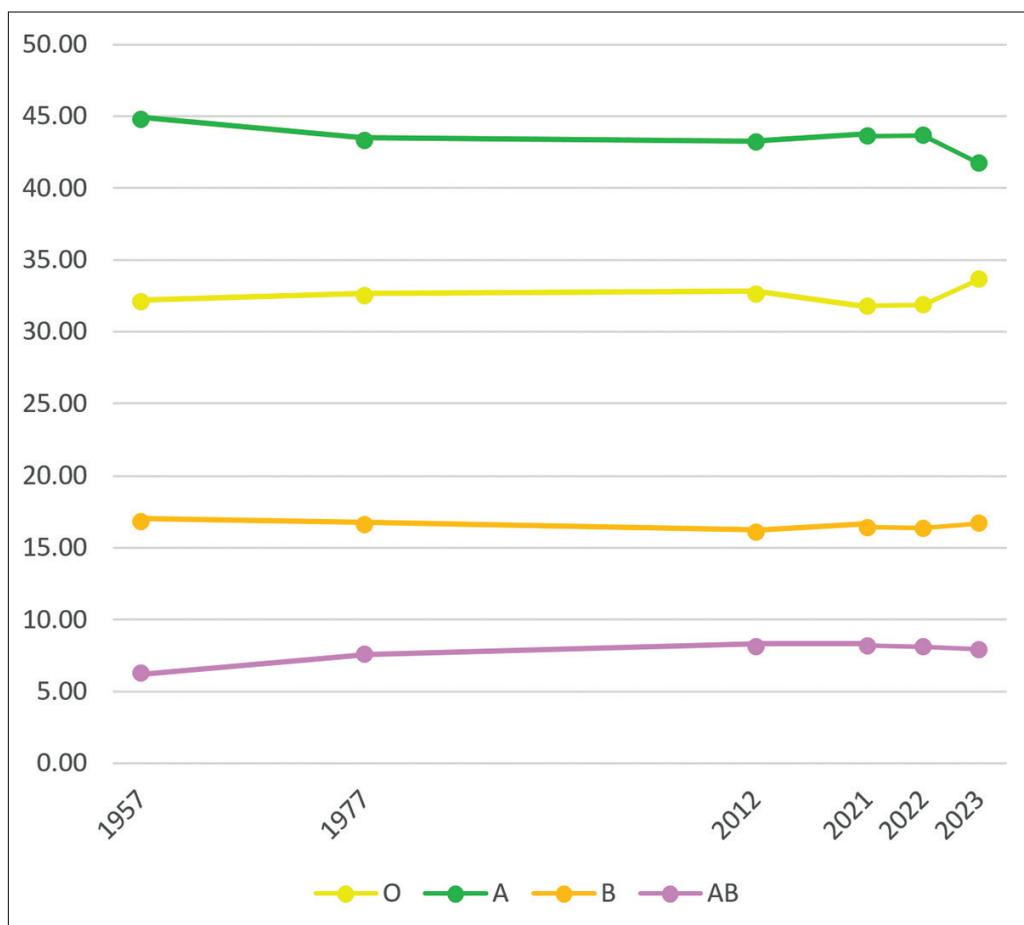
рители честотите съответно са: O(-) 4.91%, O(+) 29.04%, A(-) 5.70%, A(+) 35.46%, B(-) 2.13%, B(+) 14.72%, AB(-) 1.11%, AB(+) 6.95%. Средното за страната съотношение между отрицателния и положителния Rh(D) антиген при мъжете е 12.42% към 87.58%, а при жените – 13.84% към 86.16%.

Данните за кръвногруповите разпределения от 2023 г. са сравнени в табл. 2 и на фиг. 2 с данни, публикувани от други автори към 1957, 1977, 2012 г., както и с публикации на част от авторите от 2021 и 2022 г. на база периодите 2015–2020 и 2015–2021 г.

Таблица 2

Сравнение на актуалните данни за кръвногруповите разпределения с данни от предходни литературни източници

	1957, [4]	1977, [1]	2012, [5]	2015–2020, [2]	2015–2021, [6]	2023
O	32.10%	32.50%	32.60%	31.79%	31.87%	33.64%
A	44.80%	43.30%	43.20%	43.62%	43.66%	41.72%
B	16.80%	16.60%	16.10%	16.42%	16.36%	16.70%
AB	6.30%	7.60%	8.10%	8.18%	8.11%	7.93%



Фиг. 2. Сравнение на актуалните данни за кръвногруповите разпределения с данни от предходни литературни източници

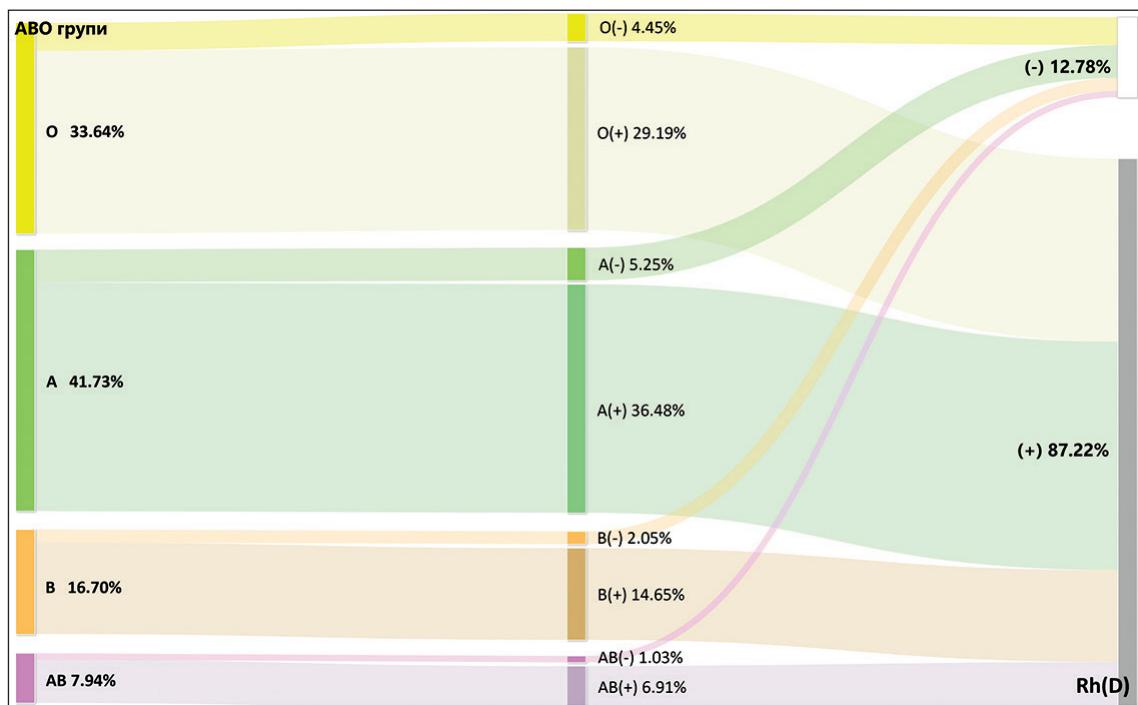
Детайлното представяне на кръвногруповите разпределения по области през 2023 г. е дадено в табл. 3, която съдържа информация и за броя извършени кръводарявания. В допълнение към процентното разпределение на осемте кръвни групи от системата АВО с антигена Rh(D), за всяка об-

ласт са дадени групиранията по четирите групи от системата АВО, както и процентните отношения между отрицателния и положителния Rh(D) антиген. Средните за България стойности са илюстрирани на фиг. 3.

Таблица 3

Кръвногрупови разпределения в България по области за кръвните групи от системата АВО и за Rh(D) антигена (с приложено условно форматиране)

ЦТХ / ОТХ	Общо кръводарявания	O(-) %	O(+) %	A(-) %	A(+) %	B(-) %	B(+) %	AB(-) %	AB(+) %	O %	A %	B %	AB %	(-) %	(+) %
СОФИЯ-гр.	42501	4.50	28.45	5.22	37.36	1.90	14.61	0.99	6.98	32.95	42.58	16.51	7.97	12.60	87.40
БЛА	6635	4.10	28.82	5.05	38.04	2.03	14.88	0.98	6.10	32.92	43.09	16.91	7.08	12.16	87.84
ВИД	1229	4.31	29.78	7.16	33.12	1.79	14.48	1.46	7.89	34.09	40.28	16.27	9.36	14.73	85.27
ВРА	2054	5.11	28.92	6.09	34.08	2.39	15.19	1.80	6.43	34.03	40.17	17.58	8.23	15.38	84.62
КЮС	1321	2.73	27.55	5.98	35.65	2.42	14.99	1.14	9.54	30.28	41.64	17.41	10.67	12.26	87.74
ЛОМ	2514	5.37	29.04	5.41	34.37	2.15	14.96	1.27	7.44	34.41	39.78	17.10	8.71	14.20	85.80
ПЕР	1653	5.14	27.34	3.93	38.66	2.30	13.85	1.33	7.44	32.49	42.59	16.15	8.77	12.70	87.30
СОФ-о	3781	4.71	26.58	5.18	38.46	2.09	15.00	1.03	6.96	31.29	43.64	17.09	7.99	13.01	86.99
ПЛОВДИВ	25399	4.12	29.70	4.94	36.49	2.20	14.84	0.91	6.80	33.82	41.42	17.04	7.71	12.17	87.83
Кър	2549	3.96	32.91	5.65	35.97	2.08	12.32	1.06	6.04	36.88	41.62	14.40	7.10	12.75	87.25
ПАЗ	5112	3.89	29.40	4.40	36.29	1.80	15.77	0.98	7.47	33.29	40.69	17.57	8.45	11.07	88.93
СМО	2420	8.64	33.60	6.74	31.49	2.60	12.64	0.74	3.55	42.23	38.22	15.25	4.30	18.72	81.28
ХАС	3249	4.80	32.59	5.54	35.46	1.39	13.39	0.89	5.94	37.40	41.00	14.77	6.83	12.62	87.38
ВАРНА	12795	4.16	30.06	5.55	35.64	2.00	14.48	1.07	7.04	34.22	41.19	16.48	8.11	12.78	87.22
ДОБ	2624	4.65	29.31	5.53	34.83	1.60	15.09	1.87	7.13	33.96	40.36	16.69	8.99	13.64	86.36
СИЛ	2171	4.74	27.78	5.62	36.25	2.63	13.77	1.89	7.32	32.52	41.87	16.40	9.21	14.88	85.12
Тър	2065	4.60	27.17	5.71	33.80	3.29	16.71	1.16	7.55	31.77	39.52	20.00	8.72	14.77	85.23
ШУМ	3225	4.37	28.68	5.71	33.83	2.26	15.75	1.18	8.22	33.05	39.53	18.02	9.40	13.52	86.48
СТ. ЗАГОРА	7807	4.46	30.13	5.14	36.35	2.24	14.14	0.88	6.66	34.58	41.49	16.38	7.54	12.72	87.28
БУР	8398	3.82	29.40	4.06	38.13	2.00	14.91	0.71	6.97	33.22	42.19	16.91	7.68	10.60	89.40
СЛИ	3790	4.06	29.84	4.91	31.79	2.40	18.02	1.03	7.94	33.91	36.70	20.42	8.97	12.40	87.60
ЯМБ	2126	4.84	28.88	5.69	34.43	2.21	15.95	1.18	6.82	33.73	40.12	18.16	8.00	13.92	86.08
ПЛЕВЕН	8873	4.74	29.14	5.89	36.05	2.20	14.10	1.06	6.81	33.89	41.95	16.30	7.87	13.90	86.10
ВЕЛ	3213	4.73	29.10	5.32	38.44	1.31	13.73	1.03	6.35	33.83	43.76	15.03	7.38	12.39	87.61
ГАБ	1631	3.92	30.90	4.72	36.42	2.70	12.94	1.35	7.05	34.83	41.14	15.63	8.40	12.69	87.31
ЛОВ	1355	5.09	26.86	5.31	38.97	1.70	14.39	0.96	6.72	31.96	44.28	16.09	7.68	13.06	86.94
РАЗ	1837	4.41	28.91	5.28	35.44	1.52	15.30	1.09	8.06	33.32	40.72	16.82	9.15	12.30	87.70
РУС	4635	5.09	27.59	6.13	38.34	1.98	13.25	0.95	6.67	32.69	44.47	15.23	7.62	14.15	85.85
Средно	166962	4.45	29.19	5.25	36.48	2.05	14.65	1.03	6.91	33.64	41.72	16.70	7.93	12.78	87.22



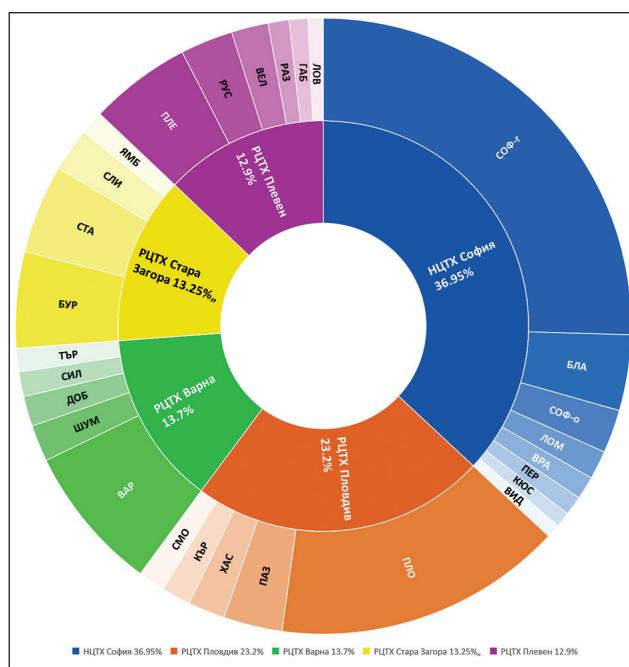
Фиг. 3. Диаграма на Sankey за средните за страната кръвногрупови разпределения по системата АВО и резус фактор, 2023 г.

ИНДИКАТОРИ НА КРЪВОДАРИТЕЛСКА АКТИВНОСТ

В абсолютни стойности кръводарителската активност в страната по области е представена на sunburst диаграмата на фиг. 4 на две нива (НЦТХ/РЦТХ и ОТХ) и на картата на страната на фиг. 5. С най-голяма тежест, очаквано, е София-град с една четвърт (25.46%), а НЦТХ – София заедно със седемте си подчинени ОТХ дават над една трета (36.95%) от всички кръводарявания в страната. РЦТХ – Пловдив заедно с четирите си подчинени ОТХ допринася съответно с 23.2%, а РЦТХ – Варна, РЦТХ – Плевен и РЦТХ – Стара Загора със съответните си подчинени ОТХ допълват съответно с 13.7%, 13.25% и 12.90% от кръводаряванията в страната.

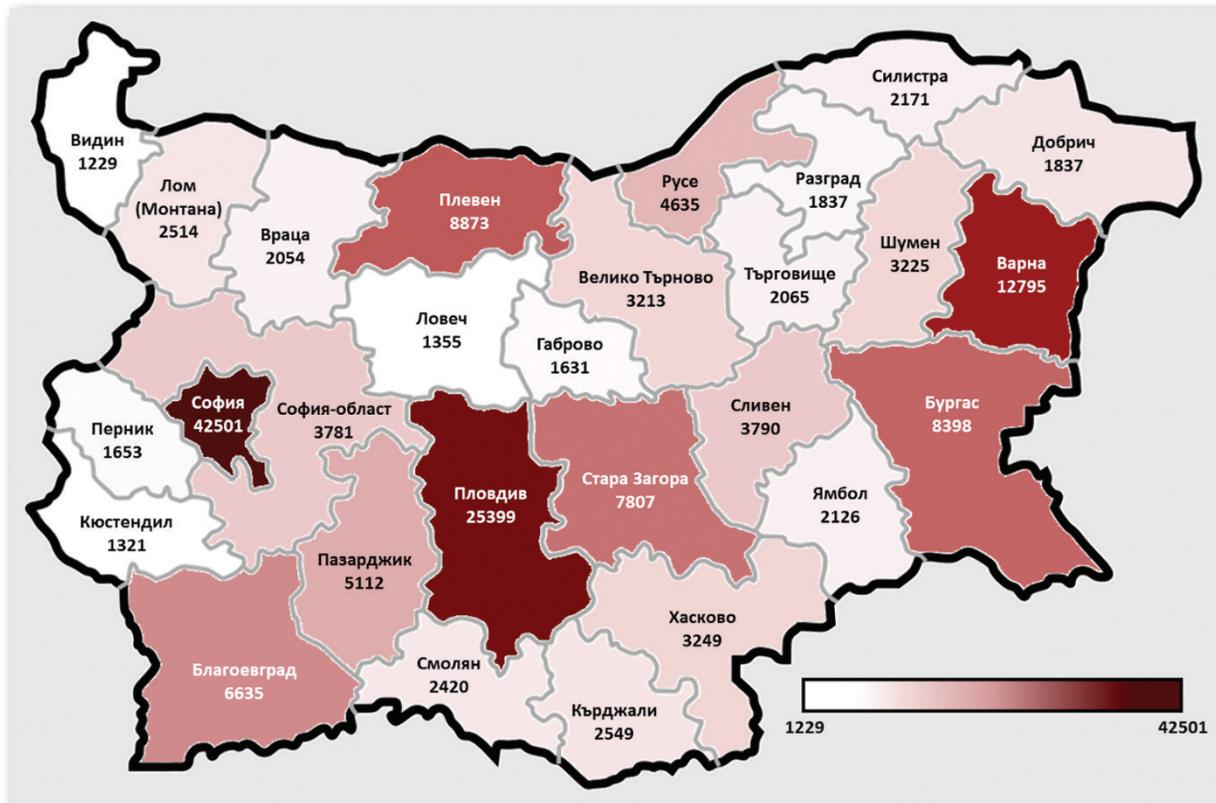
Ще отбележим, че единственият случай през 2023 г., в който дадено ОТХ в рамките на РЦТХ има по-голям принос от съответния регионален център, е ОТХ – Бургас (5.03%) в рамките на РЦТХ – Стара Загора. Във връзка с това може да се отбележи и актуалната промяна в Правилника за устройството и дейността на центровете за трансфузиона хематология, съгласно която се предвижда ОТХ – Бургас да се преструктурира в РЦТХ през октомври 2025 г. (обнародвано в ДВ, бр. 77, 10.09.2024 г.).

Картината на кръводарителската активност търпи леко изменение, когато данните за абсолю-



Фиг. 4. Кръводарителската активност в страната по НЦТХ/РЦТХ и ОТХ, 2023 г.

тен брой кръводарявания по области са претеглени спрямо населението на съответните области (по данни от Националния статистически институт за 2023 г. [11]), т.е. съгласно величината брой кръво-



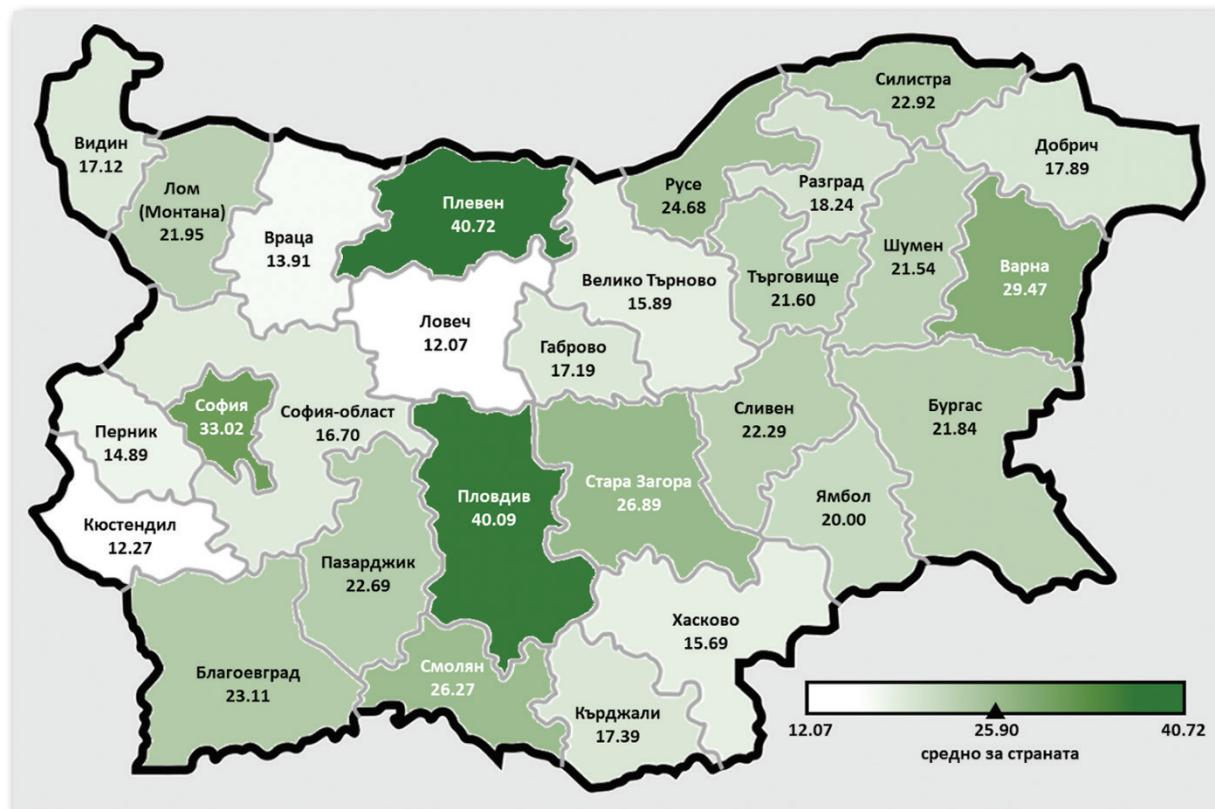
Фиг. 5. Кръводарителската активност в страната по области в абсолютни стойности на броя кръводарявания, 2023 г.

дарявания на 1000 души население. Статистики за броя кръводарявания на 1000 души население се поддържат в международен мащаб от Световната здравна организация (СЗО), като съгласно доклад от 2011 г. оценките за Европа варират между 6 и 67.6 кръводарявания на 1000 жители с най-висока кръводарителска активност, регистрирана в Дания [17]. По данни от доклади на СЗО от периода 2002–2012 г. кръводаряванията в България нарастват от 18.22 до 22.83 на 1000 души. Тази нарастваща тенденция се дължи както на постепения растеж на абсолютния брой кръводарявания (142 951 през 2002 г. [12, с. 86], 152 813 през 2004 г. [12, с. 28], 153 337 през 2005 г. [12, с. 86], 153 644 през 2007 г. [13, с. 8–9], 162 658 през 2011 г. [14, с. 14], 166 324 през 2012 г. [15, с. 71], така и на течещия паралелен процес по намаляване на населението.

От анализираните за 2023 г. данни от информационната система на НЦТХ се установи, че изследваната величина е нараснала до 25.90 кръводарявания на 1000 жители, на база данните за 166 962 кръводарявания и общия брой население на страната от 6 445 481 души [11]. По оценки на СЗО, за да бъде самодостатъчна по отношение кръвонабирането, една държава трябва да поддържа минимум от 20–25 кръводарявания на 1000 души население [17]. В този смисъл, дори и

на фона на регистрирания през последните 20 години положителен тренд на тази величина, България все още е твърде близо до определените като долни граници за задоволяване на минималните национални потребности от кръв и кръвни продукти.

Достъпът до атомарните данни ни дава възможност да представим тази характеристика на кръводарителската активност освен в национален – и в регионален мащаб. На фиг. 6 е представена картата на честотата на кръводаряванията на 1000 души. Под долната граница на минималния интервал, т.е. с под 20 кръводарявания на 1000 души, са регистрирани 12 от 28 области в страната: (в нарастващ ред) Ловеч, Кюстендил, Враца, Перник, Хасково, Велико Търново, София-област, Видин, Габрово, Кърджали, Добрич и Разград. Други 10 области попадат в рамките между двете граници на минималния интервал (20–25): Ямбол, Шумен, Търговище, Бургас, Лом, Сливен, Пазарджик, Силистра, Благоевград и Русе. Само в 6 области са регистрирани по над 25 кръводарявания на 1000 души: Смолян (26.27), Стара Загора (26.89), Варна (29.47), София-град (33.02), Пловдив (40.09) и Плевен (40.72). Конкретно за РЦТХ – Плевен в още по-голям детайл данни от периода 2017–2022 г. са представени в [3, 7].



Фиг. 6. Кръводарителската активност в страната по области по брой кръводарявания на 1000 души, 2023 г.

Сравнението между данните, визуализирани на фиг. 5 и 6, е дадено в табл. 4, като данните са представени по два начина, сортирани поотделно по двата изследвани показателя с цел регистриране на разликите между двета подхода.

Следват статистики, свързани с честотата на кръводаряванията по пол и по вид кръводаряване.

Регламентирано ограничение е, че мъжете могат да даряват кръв най-много пет пъти в рамките на една календарна година, а жените – четири пъти, с интервал между две кръводарявания от поне 2 месеца (и за двета пола). При мъжете е по-малка вероятността по медицински основания да бъде временно отказано кръводаряване, например заради нисък хемоглобин или поднормено телесно тегло, или кръводаряването да доведе до нежелани реакции, които да потиснат желанието за бъдещо кръводаряване [9]. По отношение пола на кръводарителите практиката в европейските държави варира в широки граници: за жените: Италия – 30%, Гърция – 33%, Португалия – 43%, Испания и Белгия – 46%, Нидерландия, Дания и Франция – 50%, Финландия 55% [8]. Средно за България за 2023 г., кръводарителите са 74.69% мъже към 25.31% жени. По области най-висок процент кръводарители жени са регистрирани в ОТХ – Разград (33.21%) и РЦТХ – Стара Загора (30.11%), а най-

висок процент кръводарители мъже са регистрирани в Кърджали (83.68%), Хасково (80.30%), Видин (79.76%) и Ловеч (79.41%). В табл. 5 са представени данните по пол и вид кръводаряване за всички области в България. Общият брой кръводарявания тук, 165 054, е по-нисък от дискутирания по-горе (166 673), тъй като е редуциран с нисък процент специфични случаи на платени кръводарители и афереза.

Двата основни вида кръводаряване в България са безвъзмездното и т. нар. „роднинско“, т.е. целево кръводаряване, при което се посочва името на пациента, нуждаещ се от кръвопреливане и за когото се извършва актът на кръводаряване. СЗО от години отправя призови за намаляване на целевото и платено кръводаряване и преход към 100% доброволно и безвъзмездно кръводаряване като най-устойчивия и безопасен начин за кръвонабиране [10], което обаче изисква не само промяна на нагласите и манталитета за безвъзмездно кръводаряване и като цяло – доброволчество, но и определени законодателни решения. На т. нар. „роднинско“ кръводаряване се разчита основно в страните с по-нисък жизнен стандарт, докато в държави от Западна Европа, САЩ, Канада 70–90% от кръводаряването е напълно безвъзмездно. По този индикатор в различни доклади на СЗО през години-

Таблица 4

Брой кръводарявания в страната в абсолютни стойности и на 1000 души население през 2023 г. (срв. фиг. 5, 6)

Сортиране по показател (1) „Брой кръводарявания, в абсолютни стойности“			Сортиране по показател (2) „Брой кръводарявания на 1000 души“		
ЦТХ / ОТХ	(1)	(2)	ЦТХ / ОТХ	(1)	(2)
СОФИЯ – град	42501	33.02	ПЛЕВЕН	8873	40.72
ПЛОВДИВ	25399	40.09	ПЛОВДИВ	25399	40.09
ВАРНА	12795	29.47	СОФИЯ – град	42501	33.02
ПЛЕВЕН	8873	40.72	ВАРНА	12795	29.47
Бургас	8398	21.84	СТАРА ЗАГОРА	7807	26.89
СТАРА ЗАГОРА	7807	26.89	Смолян	2420	26.27
Благоевград	6635	23.11	Русе	4635	24.68
Пазарджик	5112	22.69	Благоевград	6635	23.11
Русе	4635	24.68	Силистра	2171	22.92
Сливен	3790	22.29	Пазарджик	5112	22.69
София – област	3781	16.7	Сливен	3790	22.29
Хасково	3249	15.69	Лом	2514	21.95
Шумен	3225	21.54	Бургас	8398	21.84
Велико Търново	3213	15.89	Търговище	2065	21.6
Добрич	2624	17.89	Шумен	3225	21.54
Кърджали	2549	17.39	Ямбол	2126	20
Лом	2514	21.95	Разград	1837	18.24
Смолян	2420	26.27	Добрич	2624	17.89
Силистра	2171	22.92	Кърджали	2549	17.39
Ямбол	2126	20	Габрово	1631	17.19
Търговище	2065	21.6	Видин	1229	17.12
Враца	2054	13.91	София – област	3781	16.7
Разград	1837	18.24	Велико Търново	3213	15.89
Перник	1653	14.89	Хасково	3249	15.69
Габрово	1631	17.19	Перник	1653	14.89
Ловеч	1355	12.07	Враца	2054	13.91
Кюстендил	1321	12.27	Кюстендил	1321	12.27
Видин	1229	17.12	Ловеч	1355	12.07

те, България отчита тревожна тенденция на спад в доброволното кръводаряване: 2004 – 32.4% [12, с. 43], 2007 – 22.05% [13, с. 9], 2011 – 18.56% [15, с. 71], 2012 – 24.01% [15, с. 71].

Съгласно данните от информационната система на НЦТХ за 2023 г., обобщени в национален мащаб, безвъзмездното кръводаряване (табл. 5) съставлява между 14.75% и 15.3%, а роднинското – между 84.7% и 85.25%. Оценките варират в посочените интервали, тъй като в две ОТХ (Кюстендил и Ловеч) данните ярко контрастират с всички останали 26 звена от системата за кръводаряване (което е възможно да се дължи на неправилно въвеждане на първичните данни или регионална специфика) и усреднените стойности са изчислени със и без отчитане на данните от тези две ОТХ.

Интерес представлява и сечението на данните едновременно по пол и вид кръводаряване (фиг. 7). Общо за страната, безвъзмездно кръводаряват 14.17% от всички мъже и 18.58% от всички жени, съответно от всички безвъзмездни кръводарители 69.24% са мъжете и 30.76% са жените. Изводът е, че въпреки че съставляват по-малка част от кръводарителите, жените са по-склонни да дават безвъзмездно.

На последно място, представяме данни за кръводарителите по възраст и пол.

По закон дарители на кръв могат да бъдат всички дееспособни лица на възраст от 18 до 65 години. Проведеното изследване показва, че за всички центрове и отделения по трансфузионна хематология, средната възраст на кръводарителите в различните области варира между 37.4 и 43.0

Таблица 5

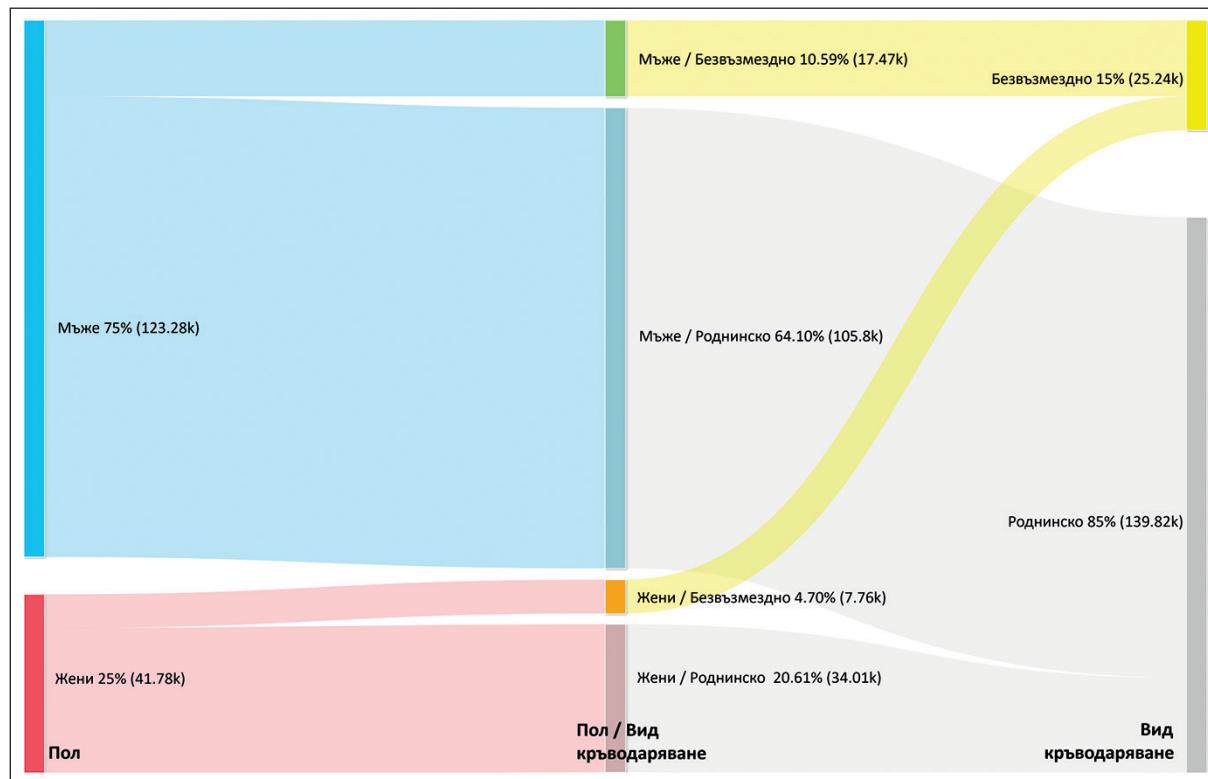
Кръводарявания по пол и вид за всички ЦТХ/ОТХ в България, 2023 г.

<u>ЦТХ / ОТХ</u>	Общо	Мъже, %	Жени, %	Безвъзмездно, %	Роднинско, %
София – град	41294	0.74	0.26	0.18	0.82
Благоевград	6633	0.77	0.23	0.03	0.97
Видин	1230	0.80	0.20	0.01	0.99
Враца	2055	0.79	0.21	0.03	0.97
Кюстендил	1321	0.74	0.26	0.82	0.18
Лов	2514	0.73	0.27	0.02	0.98
Перник	1654	0.77	0.23	0.04	0.96
София – област	3782	0.74	0.26	0.08	0.92
Пловдив	25231	0.72	0.28	0.23	0.77
Кърджали	2549	0.84	0.16	0.05	0.95
Пазарджик	5099	0.79	0.21	0.05	0.95
Смолян	2420	0.72	0.28	0.11	0.89
Хасково	3249	0.80	0.20	0.06	0.94
Варна	12494	0.73	0.27	0.23	0.77
Добрич	2625	0.79	0.21	0.02	0.98
Силистра	2167	0.76	0.24	0.02	0.98
Търговище	2035	0.74	0.26	0.05	0.95
Шумен	3193	0.75	0.25	0.15	0.85
Стара Загора	7790	0.70	0.30	0.28	0.72
Бургас	8357	0.79	0.21	0.07	0.93
Сливен	3727	0.75	0.25	0.04	0.96
Ямбол	2108	0.76	0.24	0.06	0.94
Плевен	8865	0.73	0.27	0.07	0.93
Велико Търново	3213	0.77	0.23	0.16	0.84
Габрово	1623	0.74	0.26	0.06	0.94
Ловеч	1355	0.79	0.21	0.99	0.01
Разград	1837	0.67	0.33	0.03	0.97
Русе	4634	0.78	0.22	0.04	0.96
Общо / Средно	165054	0.75	0.25	0.15	0.85

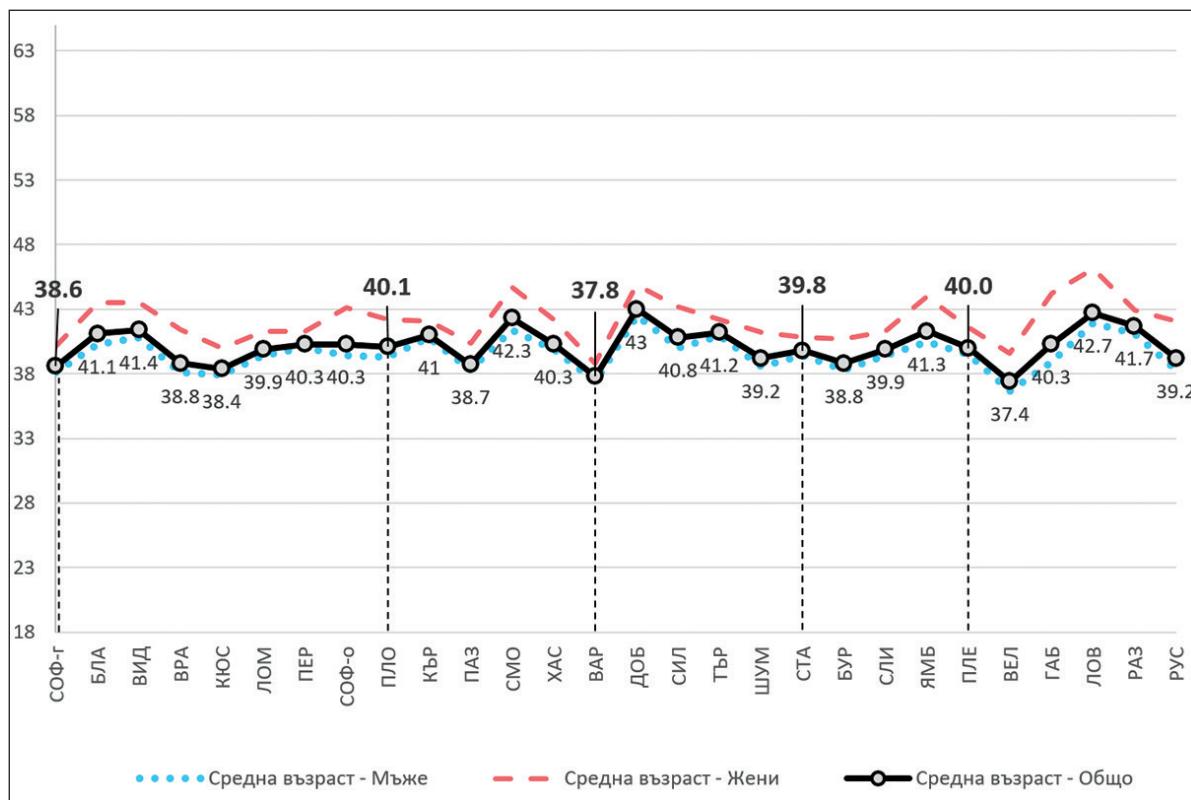
години, средно за страната 39.5. Средната възраст при кръводарителите мъже по области варира между 36.7 и 42.5 години (средно за страната 38.9), докато средната възраст при жените по области варира между 38.8 и 46.1 години (средно за страната 41.3). Най-младите кръводарители са във Велико Търново (37.4 години общо, 36.7 години мъже, 39.6 години жени) и Варна (37.8/37.4/38.8), докато най-възрастни са в Добрич (43.0/42.5/44.9), Ловеч (42.7/41.9/46.1) и Смолян (42.3/41.1/44.7). Средната възраст на кръводарителите по пол и общо по

области са визуализирани на фиг. 8, докато разпределението на възрастта на кръводаряванията за цялата страна по години (в интервала 18–65 години) е представено на фиг. 9, с отбелязани средните възрасти по пол за страната.

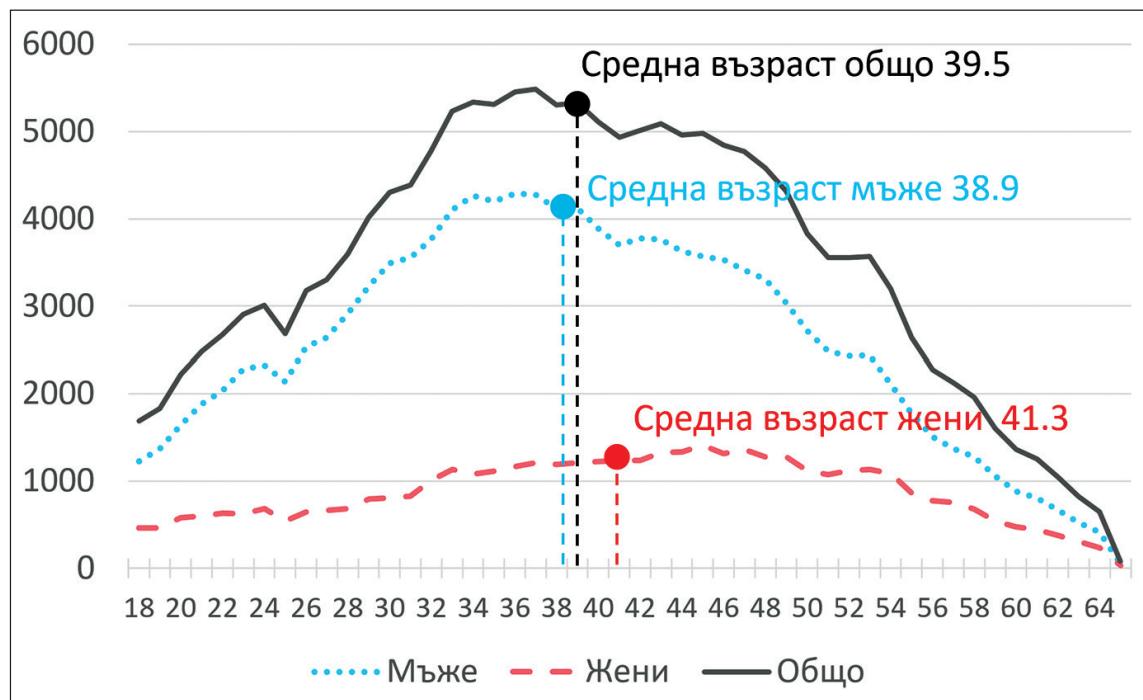
От графиката ясно се вижда, че статистическото разпределение по възраст при жените кръводарители е по-близко до равномерното, докато при мъжете, а оттам и общото за двата пола, е по-близко до нормалното.



Фиг. 7. Диаграма на Sankey за данните по пол и вид кръводаряване (безвъзмездно и роднинско) за България, 2023 г.



Фиг. 8. Средна възраст на кръводарителите по пол и общо – по ЦТХ и ОТХ в България, 2023 г.



Фиг. 9. Разпределение на броя на кръводарителите по възраст (18–65 години) – по пол и общо, обобщени данни за страната

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безспорна е ключовата роля на трансфузионната хематология в системата на националното здравеопазване. За да функционира тази система ефективно, е необходимо да разчита на надеждни и устойчиви източници на кръв и кръвни продукти, каквито само доброволното и безвъзмездно кръводаряване в адекватни машаби може да осигури. Актуалната картина на трансфузионната система в България обаче показва, че за по-голямата част от областите в страната кръводарителската активност, при това в огромната си част реализирана като роднинско, а не като безвъзмездно кръводаряване, е в очертаните от СЗО като долни граници за задоволяване на минималните национални потребности от кръв и кръвни продукти (20–25 кръводарявания на 1000 души). Необходими са допълнителни инвестиции за образование, инфраструктура и дефиниране на стимули за насърчаване на редовното безвъзмездно кръводаряване, както и за подпомагането на работата, привличането и задържането на кадри в центровете и отделенията по трансфузионна хематология в страната, и оптимизация на и без това осъкдните ресурси.

По отношение на пола на кръводарителите може да се направи заключението, че жените в България кръводаряват по-малко (1:3 в сравнение с мъжете), но сред тях процентът безвъзмездни кръводарители в повечето области е по-висок. На база на изводите от представените данни, могат да

се търсят формулировки на различни подходящи стратегии по отношение на възрастта и поколението, на пола, региона и мотивацията за кръводаряване.

По отношение на кръвногруповите разпределения по системата АВО с отчитане на антигена Rh(D), средно за страната стойностите са: O(-) 4.45%, O(+) 29.19%, A(-) 5.25%, A(+) 36.48%, B(-) 2.05%, B(+) 14.65%, AB(-) 1.03%, AB(+) 6.91%, като са откроени и агрегиряните на тази база стойности за O, A, B, AB по области в страната. Тези данни могат да послужат за подпомагане логистиката на редки и конкретно търсени кръвни групи между областите в рамките на един РЦТХ или между петте центъра в страната в ситуации на неотложност, но следва да се поддържат в актуално състояние от всички звена в системата.

Представените данни и заключенията в настоящата статия могат да послужат при планиране на работата и ресурсите на отделенията и центровете по трансфузионна хематология, за информационно обезпечаване на кръводарителски кампании и за повишаване на познанието и чувствителността на обществото за нуждите и ползите от доброволно и безвъзмездно кръводаряване.

Благодарност: Изследването е финансирано от Фонд „Научни изследвания“ на Р България по договор № КП-06-H72/8 от 14.12.2023 „Интуиционистки размити методи за анализ на данни с акцент върху кръводарителската система в България“.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анастасов, А., Н. Дойчинова, Д. Илиев, Б. Куртева, М. Недялкова, П. Проданов, Д. Шинков. Имунохематология. Медицина и физкултура. София, 1977, с. 55. [Anastasov, A., N. Doychinova, D. Iliev, B. Kurteva, M. Nedyalkova, P. Prodanov, D. Shinkov. Imunohematologia. Meditsina i Fizkultura. Sofia, 1977, s. 55].
- [2] Андреев, Н., В. Атанасова. Анализ на данните за кръвногруповото разпределение на пациентите на УМБАЛ „Света Анна“ София в периода 2015–2020 година. I научна конференция по трансфузионна хематология, Варна, България, 24–26 септември 2021. https://ssth.bg/wp-content/uploads/2022/07/AndreevAtanassova_presentation.pdf
- [3] Андреев, Н., В. Атанасова. Анализ на данните за кръвногруповите разпределения в РЦТХ Плевен. Втора научна конференция по трансфузионна хематология, 24–26.03.2023, Старозагорски минерални бани. https://ssth.bg/wp-content/uploads/2023/03/24.03_16.05_N.-Andreev.pdf
- [4] Добрева, А., Н. Дойчинова, Н. Василев, ред. Трансфузионна хематология. Медицина и физкултура. София, 1988, с. 68, 114–115. [Dobreva, A., N. Doychinova, N. Vasilev, eds. Transfusion Hematology, 1988, pp. 68, 114–115. State Publishing House “Medicina I Fizkultura”, Sofia].
- [5] Попов, Р., Н. Петров, В. Васева. Разпространение на кръвните групи от системата АВО при имунохематологичната диагностика във ВМА. Български медицински журнал, 6, № 2, 2012, 45–48. [Popov, R., N. Petrov, V. Vaseva. Distribution of blood groups of the AVO system in the Military Medical Academy immunohematological diagnostics. Bulgarian Medical Journal, VI(2), 2012, s. 45–48].
- [6] Atanassova, V., N. Andreev, A. Dimitrov (2023). ABO System Blood Groups Distribution in Bulgaria, Based on a Dataset of the Patients of the University Hospital “Saint Anna”, Sofia, Bulgaria, from 2015 to 2021. – In: Sotirov, S., T. Pencheva, J. Kacprzyk, K. T. Atanassov, E. Sotirova, S. Ribagin (eds). Recent Contributions to Bioinformatics and Biomedical Sciences and Engineering. BioInfoMed 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 658, pp. 72-83. Springer, Cham. (https://doi.org/10.1007/978-3-031-31069-0_9).
- [7] Atanassova, V., N. Andreev, V. Vasileva, I. Umlenski (2023). A Data Analytics Approach to the Investigation of Blood Donation Practice and Its Associated Factors in Pleven Regional Centre of Transfusion Haematology, 2017–2022. – In: *Data-Driven Models for Living Systems. 8-9 June 2023, Sofia, Bulgaria*, pp. 31–32. (<https://biomed.bas.bg/en/wp-content/uploads/2023/06/Data-Driven-Models-for-Living-Systems-Book-of-Abstracts.pdf>).
- [8] Bani, M., B. Giussani. Gender differences in giving blood: a review of the literature. *Blood Transfus.* 2010 Oct;8(4):278–287. doi: 10.2450/2010.0156-09 (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2957494/>).
- [9] Carver, A., K. Chell, T. E. Davison, B. M. Masser (2017). What motivates men to donate blood? A systematic review of the evidence. *Vox Sanguinis*, 113q 205–219. (<https://doi.org/10.1111/vox.12625>).
- [10] Fordham, J., N. Dhingra (eds). Towards 100% Voluntary Blood Donation: A Global Framework for Action. World Health Organization 2010. ISBN 978 92 4 159969 6 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305667/pdf/Bookshelf_NBK305667.pdf).
- [11] Национален статистически институт (2024). Население по области, общини, местоживее и пол. (<https://www.nsi.bg/bg/content/2975/население-по-области-общини-местоживее-и-пол>).
- [12] World Health Organization (2007). Blood Services in South-Eastern Europe: Current Status and Challenges. (https://who-sandbox.squiz.cloud/_data/assets/pdf_file/0014/90401/E90300.pdf).
- [13] World Health Organization (2009). SEE blood safety project. Component 2 “Increasing the transnational availability of safe blood for medical emergencies and special circumstances”. (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/350616/WHO-EURO-2009-4536-44299-62579-eng.pdf>).
- [14] World Health Organization (2011). South-eastern Europe Health Network Current status and future strategies in Safe Blood and Blood Components Transnational Availability for Medical Emergencies and Special Circumstances, in South Eastern Europe. (https://who-sandbox.squiz.cloud/_data/assets/pdf_file/0005/155588/e96082.pdf).
- [15] World Health Organization (2017). Global Status Report on Blood Safety and Availability 2017. (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254987/9789241565431-eng.pdf>).
- [16] World Health Organization (2021). Global Status Report on Blood Safety and Availability 2021. (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/356165/9789240051683-eng.pdf>).
- [17] World Health Organization (2024). Blood Safety: Data and Statistics. (<https://who-sandbox.squiz.cloud/en/health-topics/Health-systems/blood-safety/data-and-statistics>).

Vassia Atanassova, Ivo Umlenski, Nikolay Nikolov, Nikolay Andreev, Peter Vassilev, Krassimir Atanassov, Tania Pencheva, Simeon Ribagin, Vasilina Vasileva, Angel Dimitriev, Nora Angelova

„DROP BY DROP“: CURRENT DATA FOR THE BLOOD GROUP DISTRIBUTIONS AND INDICATORS OF BLOOD DONATION ACTIVITY IN BULGARIA IN 2023

(Abstract)

In the current article, we present data for the blood group distributions of Bulgarian population for the year 2023, retrieved from the information system of all transfusion haematology centres and units in the country, where several significant indicators are considered in both national and regional aspect and in both absolute numbers and percentages. We are particularly focused on tracing the ABO system blood type frequencies, Rh(D) antigen frequencies, blood donations by sex and type of donation (family/replacement or voluntary), average donor's age by sex and total. The atomic approach towards the data, adopted as early as the research planning phase, has given vast opportunities for stratification

of data in various ways and discovering trends, patterns, regional specifics and even anomalies. The presented data and conclusions in the article can serve in planning the operation and resources of the centres and units of transfusion haematology, for information backup of the blood donation campaigns and for raising the society's awareness and sensibility towards the needs and benefits of the voluntary blood donation as the safest and most sustainable source of blood supply.

Key words: ABO system blood group distributions, Blood donation, Transfusion haematology, Data analysis

Correspondence address:

Assoc. Prof. Vassia Atanassova, PhD^{1,*}, Asist. Ivo Umlenski¹, Nikolay Nikolov, MD², Nikolay Andreev, PhD, MD³, Assoc. Prof. Peter Vassilev, PhD¹, Acad. Krassimir Atanassov¹, Prof. Tania Pencheva, PhD¹, Assoc. Prof. Simeon Ribagin, PhD¹, Vasilina Vasileva, MD⁴, Assist. Angel Dimitriev¹, Assoc. Prof. Nora Angelova, PhD⁵

¹ Institute of Biophysics and Biomedical Engineering

Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

* vassia.atanassova@gmail.com

² National Centre of Transfusion Haematology, Sofia, Bulgaria

³ SMDL „Immuno-Chem“, Sofia, Bulgaria

⁴ Regional Centre of Transfusion Haematology – Pleven, Bulgaria

⁵ Faculty of Mathematics and Informatics
Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Sofia, Bulgaria