

STAWIARSKA, Aleksandra, MIKULEC, Anna, ZBOROWSKI, Marek & BANACH, Marta. Fluids in the diet of people practicing mountain tourism - consumption assessment. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;13(S2):72-93. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.S2.006>  
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/42367>  
<https://zenodo.org/record/7604124>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).  
© The Authors 2023;  
This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 02.01.2023. Revised: 17.01.2023. Accepted: 04.02.2023.

## Fluids in the diet of people practicing mountain tourism - consumption assessment

Aleksandra Stawiarska<sup>1</sup>, Anna Mikulec<sup>2</sup>, Marek Zborowski<sup>3</sup>, Marta Banach<sup>4</sup>

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-8970-5554>

email: [astawiarska@ans-ns.edu.pl](mailto:astawiarska@ans-ns.edu.pl)

Department of Health Science

Academy of Applied Science in Nowy Sacz, 2G Kościuszki Street, 33-300 Nowy Sacz, Poland

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-2737-5967>

email: [amikulec@ans-ns.edu.pl](mailto:amikulec@ans-ns.edu.pl)

Department of Engineering Sciences

Academy of Applied Science in Nowy Sacz, 1a Zamenhofa Street, 33-300 Nowy Sacz, Poland

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-2695-2491>

email: [mzborowski@ans-ns.edu.pl](mailto:mzborowski@ans-ns.edu.pl)

Department of Health Science

Academy of Applied Science in Nowy Sacz, 2G Kościuszki Street, 33-300 Nowy Sacz, Poland

<sup>4</sup>Student of Dietetics

Department of Health Science

Academy of Applied Science in Nowy Sacz, 2G Kościuszki Street, 33-300 Nowy Sacz, Poland

### Abstract

Proper hydration of the body and preventing dehydration is a factor that determines the preservation of health and life. The state of water and electrolyte homeostasis is necessary for the proper functioning of the human body. In conditions of increased physical activity, there is a greater exposure to the risk of dehydration, which deteriorates the functional efficiency of the body and the ability to perform physical effort, and increases the risk of thermal disorders. The aim of the study was to assess quantitatively and qualitatively the consumption of fluids among people practicing mountain hiking and to compare the obtained results with the current recommendations regarding the principles of proper hydration of the body. The research tool

was a questionnaire consisting of open questions and choices regarding the method of hydration on a daily basis and in the post-exercise period. The research group consisted of 355 people aged 16 and over, including 263 women and 92 men. Daily fluid intake was usually between 1-2 l/day and 2-3 l/day. Insufficient hydration in the peri-exercise period has been observed. 39% of people start hydrating the body only during the hike, which is wrong. 61% of the respondents declare the consumption of liquids in an insufficient amount of 0.1-0.5 l for each hour of physical exertion, which leads to progressive dehydration. Among the surveyed people, 44% reach for caffeinated beverages in the pre-exercise period, 15% consume alcoholic beverages during this period.

### **Introduction**

Forms of physical activity practiced in difficult terrain and climatic conditions in the mountains, such as: trekking, nordic walking, skyrunning, mountain biking, mountain climbing, rock climbing are demanding types of physical activity with an increased level of risk. Practicing physical activity at high altitudes above sea level and in various climatic conditions, it is extremely important, in addition to the appropriate supply of clothing and mountain equipment, to provide the body with the right amount of energy, fluids, macro and microelements according to the level of strenuous physical effort and energy expenditure. It is especially important to properly hydrate the body and prevent dehydration. A balanced balance of water and electrolytes is necessary for the proper functioning of the human body.

### **Aim**

The aim of the study was to assess quantitatively and qualitatively the consumption of fluids among people practicing mountain hiking.

### **Material and methods**

The study was conducted using the diagnostic survey method in January 2022 with the use of a proprietary survey questionnaire. The diagnostic survey using a questionnaire was conducted in an electronic form (on-line). The study involved 355 people aged 16 and over, including 263 women and 92 men. The questionnaire was divided into two parts: the metric and the proper part. The proper questions concerned the subject of hydration during mountain tourism, covered issues related to the habits and choices of the respondents in terms of the amount and quality of fluids supplied before, during and after the mountain hike. Questions about the type of fluids used and their knowledge of fluid needs. They were asked about recognizing the symptoms of dehydration and how to deal with dehydration. The collected results were subjected to statistical analysis.

### **Results**

The vast majority of the respondents practiced mountain tourism in a recreational way, which was declared by 92% of the respondents (328 people). The surveyed people declared a varied frequency of mountain hiking. More than half of the participants set out on mountain trails several times a year, which was confirmed by 181 people. The remaining people practiced mountain tourism several times a month, which was declared by 15% (53 people), once a month by 14% (47 people), and once a year by 13% (44 people). Once a week 5% (16 people), several times a week 3% (13 people). The level of knowledge and the method of irrigation of the surveyed people, both in quantitative and qualitative terms, showed great diversity.

### **Conclusions**

Among the surveyed people, 42% do not know their basic needs for fluids. On a daily basis, fluid intake is usually in the range of 1-2 l / day and 2-3 l / day. In conditions of increased physical activity, most of the surveyed people do not meet their fluid requirements and do not properly implement the strategy of pre-exercise hydration of the body. 61% of the respondents declare the consumption of liquids in the amount of 0.1-0.5 l for each hour of physical effort, which is below the recommended amount. Too little fluid during exercise leads to dehydration of the body. Among the surveyed people, 44% reach for drinks with caffeine in the composition in the pre-workout period. Among the surveyed people, 15% consume alcoholic beverages (mainly beer) in the period around exercise. There is a need for education in this area.

**Keywords:** physical activity, COVID-19, water, hydration in athletes, dehydration, caffeine, alcohol in sports, isotonic drinks, electrolytes.

## **Płyny w diecie osób uprawiających turystykę górską – ocena spożycia**

### **Streszczenie**

#### **Wprowadzenie**

Formy aktywności fizycznej uprawianej w trudnych warunkach terenowych i klimatycznych w górach takie jak: trekking, marsz z kijami (ang. nordic nalking), biegi wysokogórskie (ang. skyrunning), kolarstwo górskie, wspinaczka górską, wspinaczka skałkowa są wymagającymi rodzajami aktywności fizycznej o zwiększonym poziomie ryzyka. Uprawiając aktywność fizyczną na dużych wysokościach nad poziomem morza oraz w zróżnicowanych warunkach klimatycznych, niezmiernie ważne jest, poza odpowiednim zaopatrzeniem w odzież oraz sprzęt górski, dostarczenie organizmowi odpowiedniej ilości energii, płynów, makro i mikroelementów stosownie do poziomu wyęźnionego wysiłku fizycznego i wydatku energetycznego. Szczególnie ważne jest odpowiednie nawodnienie organizmu oraz niedopuszczanie do stanu odwodnienia. Zachowany na zrównoważonym poziomie bilans wody i elektrolitów jest konieczny do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka.

#### **Cel**

Celem pracy była ilościowa i jakościowa ocena spożycia płynów przez osoby uprawiające turystykę górską.

#### **Material i metody**

Badanie zostało przeprowadzone metodą sondażu diagnostycznego w styczniu 2022 roku z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety. Sondaż diagnostyczny za pomocą ankiety został przeprowadzony w formie elektronicznej (on-line). W badaniu wzięło udział 355 osób w wieku od 16 roku życia, w tym 263 kobiet oraz 92 mężczyzn. Kwestionariusz ankiety podzielono na dwie części: metryczkę oraz część właściwą. Pytania właściwe dotyczyły tematyki nawodnienia w czasie uprawiania turystyki górskiej, obejmowały zagadnienia związane z nawykami oraz wyborami respondentów w kwestii ilości oraz jakości dostarczanych płynów przed, w trakcie i po skończonej wędrówce górskiej. Pytania rodzaju stosowanych płynów oraz ich wiedzą w zakresie znajomości zapotrzebowania na płyny. Zapytano o rozpoznawanie symptomów odwodnienia i sposoby radzenia sobie z odwodnieniem. Zebrane wyniki poddano analizie statystycznej.

#### **Wyniki**

Zdecydowana większość badanych osób uprawiała turystykę górską w sposób rekreacyjny, co deklarowało 92% badanych (328 osób). Badane osoby deklarowały zróżnicowaną częstotliwość uczęszczania na wędrówki górskie. Ponad połowa uczestników wyrusza na górskie szlaki kilka razy w roku, co potwierdziło 181 osób. Pozostałe osoby uprawiały turystykę górską kilka razy w miesiącu, co deklarowało 15% (53 osoby), raz w miesiącu 14% (47 osób), raz w roku wędrówki górskie odbywa 13% (44 osoby). Raz w tygodniu 5% (16 osób), kilka razy w tygodniu 3% (13 osób). Poziom wiedzy oraz sposób nawadniania badanych osób zarówno w ujęciu ilościowym jak i jakościowym wykazał duże zróżnicowanie.

#### **Wnioski**

Spośród badanych osób 42% nie zna swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Na co dzień spożycie płynów przeważnie mieści się w przedziałach 1-2l/ dobę oraz 2-3 l/dobę. W warunkach wzmożonej aktywności fizycznej większość badanych osób nie pokrywa swojego zapotrzebowania na płyny i nie realizuje prawidłowo strategii nawadniania okołowysiłkowego organizmu. 61% badanych deklaruje spożycie płynów w ilości 0,1-05 l na każdą godzinę trwania wysiłku fizycznego, co jest poniżej zalecanej ilości. Zbyt mała ilość płynów w trakcie wysiłku fizycznego prowadzi do odwodnienia organizmu. Spośród badanych osób 44% sięga w okresie okołowysiłkowym po napoje z kofeiną w składzie.

Spośród badanych osób 15% spożywa w okresie okołowysiłkowym napoje alkoholowe (głównie piwo). Istnieje konieczność edukacji w tym zakresie.

**Słowa kluczowe:** woda, nawodnienie u sportowców, odwodnienie, kofeina, alkohol w sporcie, napoje izotoniczne, elektrolity.

## Wprowadzenie

Formy aktywności fizycznej uprawianej w trudnych warunkach terenowych i klimatycznych w górach takie jak: trekking, marsz z kijami (ang. nordic walking), biegi wysokogórskie (ang. skyrunning), kolarstwo górskie, wspinaczka górską, wspinaczka skałkowa są wymagającymi rodzajami aktywności fizycznej o zwiększonym poziomie ryzyka. Uprawiając aktywność fizyczną na dużych wysokościach nad poziomem morza oraz w zróżnicowanych warunkach klimatycznych, niezmiernie ważne jest, poza odpowiednim zaopatrzeniem w odzież oraz sprzęt górski, dostarczenie organizmowi odpowiedniej ilości energii, płynów, makro i mikroelementów stosownie do poziomu wyłożonego wysiłku fizycznego i wydatku energetycznego. Szczególnie ważne jest odpowiednie nawodnienie organizmu oraz niedopuszczanie do stanu odwodnienia. Zachowany na zrównoważonym poziomie bilans wody i elektrolitów jest konieczny do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Woda w organizmie spełnia szereg kluczowych funkcji, które wpływają na zdrowie i dobre samopoczucie na co dzień. Prawidłowe nawodnienie organizmu jest istotne w kontekście podatności na infekcje, w tym infekcję wirusową Covid-19. Woda musi być regularnie dostarczana, gdyż człowiek nie potrafi gromadzić jej zapasów w swym ciele. Organizm człowieka potrafi przeżyć bez płynów kilka dni, lecz wraz z postępującym odwodnieniem pogarsza się jego stan funkcjonalny. Brak wody prowadzi do wielu zaburzeń a finalnie do śmierci, dlatego niezmiernie ważne jest regularne uzupełnianie płynów. Woda jest głównym składnikiem organizmu człowieka (stanowi ok. 70% u osób dorosłych, 80% u dzieci), warunkuje prawidłowy przebieg procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie, m.in. wpływa na prawidłowy przebieg procesu trawienia i wchłaniania, procesy termoregulacji- regulowanie i utrzymanie właściwej dla organizmu temperatury ciała, usuwa uboczne produkty przemiany materii, transportuje składniki odżywcze, bierze udział we wszelakich reakcjach biochemicznych zachodzących w organizmie, oddziałuje na właściwe funkcjonowanie czynności oddechowej oraz utrzymania homeostazy komórkowej [1][13][19]. Woda dostarczana organizmowi pochodzi z dwóch źródeł: woda oksydacyjna, która powstaje na drodze przemian składników odżywczych oraz woda, którą dostarczamy organizmowi wraz z całodzienną dietą i płynami. Straty wody w organizmie człowieka mają charakter ciągły, a utrata wody następuje głównie przez nerki, a także pozanerkowo - wraz z potem oraz przez drogi oddechowe [3]. Osoby aktywne fizycznie, sportowcy są szczególnie narażeni na ryzyko odwodnienia, które pogarsza zdolność do wykonywania wysiłku fizycznego oraz wpływa na wystąpienie zaburzeń cieplnych. Wraz z potem, moczem, wydychanym powietrzem, w wyniku parowania z powierzchni skóry, z organizmu tracone są duże ilości wody. Podstawowe zapotrzebowanie organizmu na płyny zależy od wielu czynników, tj.: masa ciała, płeć, wiek, stan zdrowia, zażywane leki, stan fizjologiczny, aktywność fizyczna, temperatura i wilgotność otoczenia. Zwyczajowo zalecane jest spożycie płynów w ilości 30-35 ml/kg masy ciała na dobę. Wytyczne dotyczące spożycia wody zawarte w Normach Żywienia dla populacji Polski zalecają na poziomie wystarczającego spożycia (AI): dla niemowląt do szóstego miesiąca życia dostarczanie płynów w ilości 700-1000ml/dobę (ilość wody dostarczanej z mlekiem matki). Wystarczające spożycie dzienne dla dorosłej kobiety wynosi 2000 ml, w okresie ciąży to 2300ml, a podczas laktacji 2700ml, natomiast dla dorosłego mężczyzny 2500ml. Są to ilości zalecane dla osób zdrowych o umiarkowanym poziomie aktywności fizycznej [22]. Wielkość zapotrzebowania jest ściśle związana z poziomem aktywności fizycznej. Rodzaj, intensywność i czas trwania wysiłku fizycznego,

tempo pocenia, jak również warunki klimatyczne, w jakich ta aktywność przebiega, wpływają na wielkość zapotrzebowania organizmu na płyny. W trakcie wędrówki górskiej należy dostarczać optymalną ilość wody zgodnie z tempem pocenia i ubytkiem masy ciała. Pocenie się jest najważniejszym czynnym mechanizmem utraty ciepła z organizmu. Średnio z potem wydane jest ok. 0,5-1 litra wody na godzinę umiarkowanego wysiłku, a przy wysiłkach o dużych intensywnościach ilość ta wzrasta od 1,5 do 2 litrów/godz. W klimacie gorącym zwiększa się zapotrzebowanie na wodę ze względu na nasiloną pracę organizmu w celu utrzymania prawidłowej temperatury. By zredukować ciepłotę organizm produkuje większą ilość potu, wzmożone jest oddawanie ciepła przez skórę. W trakcie aktywności fizycznej w podwyższonej temperaturze otoczenia produkcja potu może osiągnąć 3 l/h, a w okresie aklimatyzacji do szczególnie gorących warunków klimatycznych pocenie może wynosić nawet 4 l/godzinę z utratą ciepła 10000kJ (2399kcal). W chłodnym klimacie organizm traci ciepło poprzez skórę, a następnie próbując utrzymać stałą temperaturę ciała i nie dopuścić do hipotermii uruchamia mechanizm termogenezy drżeniowej i bezdrżeniowej, usuwając wodę głównie w postaci pary wodnej. Ponadto, niekorzystne warunki panujące w niskiej temperaturze, utrudnienia w postaci śniegu, lodu, wiatru, większej ilości ubrań oraz ciężkiego sprzętu górskiego zapewniającego bezpieczeństwo w górach to czynniki, które istotnie wpływają na wielkość zapotrzebowania energetycznego. Zwiększone zapotrzebowanie na węglowodany oraz płyny można pokryć za pomocą napojów sportowych. Wzmoczona aktywność fizyczna znacząco zwiększa zapotrzebowanie organizmu na płyny, a im dłuższa wędrówka oraz im większa intensywność wysiłku, tym większe jest zapotrzebowanie. Znaczenie ma rodzaj treningu sportowego, rodzaj poddawanych wysiłkom grup mięśniowych, charakter i wielkość obciążeń oraz technika ruchu. W przypadku nawodnienia okołowysiłkowego należy kontrolować uczucie pragnienia, częstotliwość oddawania moczu i jego barwę, masę ciała oraz symptomy sugerujące odwodnienie. Deficyt wody, należy uzupełniać regularnie by utrzymać prawidłowy poziom nawodnienia, który wpływa na wskaźniki wydolnościowe – siłę i moc. Uczucie pragnienia jest pierwszym sygnałem sugerującym odwodnienie, pobudzone jest przez znaczne odwodnienie i często zanim poczujemy pragnienie, organizm jest już w stanie odwodnienia. Odwodnienie pogarsza funkcje poznawcze i osłabia koncentrację, potęguje odczucie zmęczenia [28]. Objawami towarzyszącymi odwodnieniu, oprócz wzmożonego pragnienia, są: ból i zawroty głowy, osłabienie, suchość w ustach, przyspieszone bicie serca, ospałość, mniejsze wydalanie moczu i zmiana jego koloru na ciemniejszy. Należy obserwować uważnie swoje ciało i symptomy jakie ujawnia organizm aby w odpowiednim momencie zareagować i uzupełnić brakującą ilość płynów. Odwodnienie, w którym następuje utrata powyżej 2% masy ciała powoduje pogorszenie wydolności organizmu w zakresie ćwiczeń wytrzymałościowych, osłabienie, kurcze mięśniowe, apatię. Odwodnienie od 2 do 7% masy ciała pogłębia zaburzenia, wpływa na uzyskanie gorszych wyników sportowych, gdzie spadek wydolności fizycznej dochodzi nawet do 60%. Symptomami takiego poziomu odwodnienia jest ból i zawroty głowy, wymioty, nudności, dreszcze, duszność oraz uczucie gorąca. Znaczny deficyt płynów wpływa na prawdopodobieństwo rozwoju powikłań zdrowotnych przez nieprawidłowe działanie układu krążenia, trudności z regulowaniem temperatury ciała oraz osłabieniem metabolizmu energetycznego mięśni. Skutkami odwodnienia mogą być powikłania nerek, zaburzenia ciśnienia tętniczego krwi, zakrzepica, majaczenie, niewydolność serca. Udar cieplny może być konsekwencją działania wysokiej temperatury połączonej z odwodnieniem. W skrajnych przypadkach odwodnienia i ubytku płynów powyżej 8% masy ciała, następstwem jest utrata przytomności i śmierć [12]. W sporcie dąży się do prowadzenia strategii nawadniania organizmu w taki sposób, aby nie dopuszczać do odwodnienia większego niż utrata 2% masy ciała. Niemniej przeglądy badań w tym zakresie pokazują, że odwodnienie na takim lub wyższym poziomie jest często obserwowane wśród zawodników różnych dyscyplin

sportowych [18][19]. W większości sportów o charakterze wytrzymałościowym, w wysiłkach długotrwałych obserwuje się często utratę masy ciała o 3-6%, co istotnie wpływa na pogorszenie wyników sportowych. Prowadząc odpowiednią, zindywidualizowaną strategię nawadniania można zmniejszyć stopień odwodnienia organizmu spowodowanego przez wysiłek fizyczny. Napoje dla sportowców powinny nawadniać, dostarczać składników mineralnych i węglowodanów oraz zwiększać wchłanianie wody dzięki idealnemu połączeniu soli i cukrów [26]. W trakcie nasilonego pocenia z organizmu usuwane są elektrolity: sód, potas, wapń, magnez, chlorki, fosforany, dwuwęglan, siarczan. Ich prawidłowy poziom warunkuje odpowiednią pracę mięśni, serca oraz prawidłowe przewodzenie impulsów nerwowych. Optymalny poziom elektrolitów wpływa na funkcjonowanie gospodarki wodno-elektrolitowej i ciśnienie osmotyczne. Zwiększona aktywność fizyczna oraz wpływ temperatury środowiska powoduje większe straty elektrolitów, których braki powinno się niezwłocznie uzupełniać. Prawidłowe stężenie elektrolitów we krwi wynosi: dla sodu 130-155 mmol/l, potasu 3,2–5,5mmol/l, wapnia 2,1–2,9 mmol/l, magnezu 0,7–1,5 mmol/l, chlorku 96–110 mmol/l, dwuwęglanu 23–28 mmol/l, fosforanu 0,7-1,6 mmol/l oraz siarczanu 0,3–0,9 mmol/l [14,15,16]. Aby trening fizyczny był efektywny powinno się zadbać o uzupełnianie płynów oraz elektrolitów w czasie jego trwania jak również przed wysiłkiem i po jego ukończeniu. U osób aktywnych fizycznie i sportowców zapotrzebowanie na elektrolity jest zwiększone ze względu na duże utraty. Rekomendowane spożycie przez osoby aktywne fizycznie i sportowców wynosi: dla sodu: powyżej 1,5 g/dzień, przy bardzo wysokich stratach zapotrzebowanie wzrasta nawet do > 10g/dzień, dla potasu: 4,7 g/dzień lub więcej przy utracie z potem, dla wapnia: 1300-1500mg/dzień, dla magnezu: 400-450 mg/dzień, dla chloru: 2,3 g/dzień lub więcej przy utracie z potem, dla fosforu: 1250-1500mg/dzień [23]. Wyróżnia się trzy rodzaje odwodnienia: hipotoniczne charakteryzujące się dominującą utratą elektrolitów w stosunku do wody, wówczas objętość erytrocytów wzrasta przy zmniejszeniu ilości hemoglobiny. Odwodnienie izotoniczne określa wydalanie porównywalnej ilości wody i elektrolitów. Poziom płynów w przestrzeni zewnątrzkomórkowej jest równy wewnątrzkomórkowej, co prowadzi do hipowolemii zmniejszającej ilość krwi i osocza. Odwodnienie hipertoniczne polega na wydaleniu większej ilości wody niż elektrolitów, w tym przypadku występuje sytuacja odwrotna do dehydratacji hipotonicznej [12].

Jednak nie tylko niedobór płynów może być szkodliwy i niebezpieczny dla zdrowia i życia. Również nadmiar wody, tzw. przewodnienie niesie ze sobą fatalne skutki. Przewodnienie hipotoniczne organizmu występujące w wyniku spożycia dużej ilości wody o niskiej zawartości elektrolitów przyczynia się do powstania hiponatremii- stanu niskiego poziomu sodu w surowicy krwi. Hiponatremia definiowana jest jako spadek stężenia sodu poniżej 135 mmol/l, przy normie 135–145 mmol/l, spowodowany nadmiarem wody w ustroju w stosunku do ilości sodu w organizmie. Pierwszymi symptomami niedoboru sodu są: osłabienie, bóle głowy, nudności, wymioty, a przy postępujących brakach i ciężkiej hiponatremii (poniżej 125 mmol/l): splątanie, zaburzenia świadomości, drgawki a nawet śpiączka i zgon. W praktyce, wśród osób aktywnych fizycznie, przewodnienie hipotoniczne występuje rzadziej niż odwodnienie ponieważ wiąże się z dostarczeniem w krótkim czasie dużej ilości wody, znacznie przekraczającej maksymalne wydalanie wody przez nerki, wynoszące 0,7–1,0 l/godz. Aczkolwiek badania pokazują, że hiponatremia związana z wysiłkiem fizycznym (ang. exercise-associated hyponatremia – EAH) może być istotnym problemem szczególnie wśród sportowców wytrzymałościowych i nie wolno go bagatelizować [9,17,26]. Znacznie częściej u osób o wzmożonej aktywności fizycznej obserwuje się objawy odwodnienia organizmu. Wiele badań wskazuje, że osoby aktywne fizycznie nie zaspokajają zwiększonego zapotrzebowania na płyny w trakcie wysiłków fizycznych. Obserwuje się ograniczoną świadomość i poziom wiedzy odnośnie zaleceń w zakresie okołowysiłkowego dostarczania płynów. Dla prawidłowego nawodnienia organizmu

ważna jest nie tylko ilość płynów, ale również ich jakość. Tymczasem wiele osób w celu nawodnienia organizmu w trakcie aktywności fizycznej wybiera nieodpowiednie płyny, np. napoje alkoholowe, co jest działaniem niekorzystnym ponieważ alkohol może zwiększać straty wody z organizmu. Diuretyczne działanie alkoholu wynika z jego wpływu na hamowanie działania wazopresyny. Powoduje odwodnienie organizmu co może wpływać na pogorszenie samopoczucia oraz osiąganych wyników. Rozszerza obwodowe naczynia krwionośne, co zwiększa utratę płynów przez parowanie, a w efekcie pogłębia odwodnienie. Ma wpływ na mechanizmy termoregulacji i wysokość temperatury wewnętrznej ciała. Ponadto częste spożycie alkoholu pogarsza wydolność fizyczną oraz upośledza pracę wątroby, serca oraz mięśni szkieletowych [20]. Ilość wydalanego moczu może także zwiększać kofeina, która jest zawarta w różnego rodzaju napojach o działaniu energetyzującym, chętnie wybieranych w celu pobudzenia organizmu w trakcie wielogodzinnych wędrówek górskich. Choć badania w tym zakresie nie są jednoznaczne, przypuszcza się, że kofeina zwiększa diurezę krótko po jej spożyciu. Z drugiej strony kofeina zwiększa częstość skurczów serca, poprawia funkcje poznawcze: koncentrację, czujność, pamięć czy nastrój. Opóźnia pojawienie się zmęczenia w wysiłkach tlenowych. Znajduje się w takich produktach jak kawa, herbata, napoje energetyzujące i gazowane, kakao, yerba mate. Odpowiednio dobrane dawki kofeiny istotnie wpływają na polepszenie wyników osiąganych w sporcie, zatem mogą być przydatne również w czasie wędrówek górskich [5]. Przygotowując się na kilkugodzinną wędrówkę należy zaopatrzyć się w większą ilość płynów. Podstawowym zalecanym płynem jest woda wysokozmineralizowana ze względu na obecność minerałów: wapnia, magnezu, sodu, chlorku, jodu, żelaza, fluoru, siarczanów, wodorowęglanów i dwutlenku wapnia. Jakość wody może być uwarunkowana przez wartość pH. Wyniki badań wskazują, że picie alkalizowanej wody poprawia nawodnienie, poprawia równowagę kwasowo-zasadową i wydolność beztlenową [4]. Weidman i wsp. (2016) w badaniu oceniającym wpływ wody o wysokim pH (wody alkalicznej) na biomarkery nawodnienia po odwodnieniu wywołanym wysiłkiem fizycznym, wykazali, że spożycie wody o wysokim pH (wody alkalicznej) zmniejszyło lepkość krwi średnio o 6,30% – w porównaniu do 3,36% w przypadku standardowej wody oczyszczonej ( $p = 0,03$ ) [27]. Do aktywności fizycznej należy przystąpić w stanie dobrego nawodnienia. Warunkuje to uzyskanie korzystnych wyników i dobrego samopoczucia w trakcie wysiłku. Zalecane jest obranie odpowiedniej strategii nawodnienia do indywidualnego przypadku.

Intensywnie pracujące mięśnie wytwarzają ciepło, którego nadmiar musi zostać usunięty z organizmu, co przyczynia się do znaczącego usuwania wody głównie w postaci potu i pary wodnej. W trakcie wędrówek górskich, w zależności od intensywności wysiłku oraz warunków klimatycznych, wraz z potem usuwane są duże ilości wody. Gdy aktywność fizyczna trwa do 45 minut wystarczająca jest sama woda wysokozmineralizowana lub też inny napój wzbogacony w sól. Napoje hipotoniczne, tj. woda wysokozmineralizowana przeznaczone są do uprawiania aktywności fizycznej o niskiej intensywności. Natomiast przy wysiłku trwającym powyżej godziny lub o wyższej intensywności powinno się uwzględnić dostarczanie 30-60g węglowodanów na godzinę, w celu uzupełnienia poziomu cukrów we krwi. Dobrym wyborem jest sięgnięcie po sportowe napoje izotoniczne, które oprócz spełniania roli nawadniającej zawierają w swoim składzie także węglowodany (6-8%) oraz elektrolity i witaminy. Aktywność fizyczna trwająca powyżej 3 godzin wymaga dostarczenia 60-90g węglowodanów na godzinę, które pochodzić mogą z napojów sportowych, odżywek węglowodanowych czy przekąsek, aby utrzymać poziom glukozy na stałym poziomie [6]. Napoje izotoniczne przeznaczone są dla praktykujących sporty o średniej i wysokiej intensywności lub czasie trwania powyżej 60 minut, natomiast napoje hipertoniczne stosowane są po zakończeniu takiego wysiłku. Zalecenia dotyczące nawadniania okołowysiłkowego zgodne z rekomendacjami American College of Sports Medicine (ACSM)

oraz National Athletic Trainer's Association (NATA), mówią, że należy wypijać ilość napojów, która dobrze nawodni organizm. Ilość taka będzie skutkować oddawaniem dużej objętości moczu o jasno-słomkowym kolorze. W praktyce można przyjąć następujący schemat nawadniania (Frączek, 2014) [7]:

- Na 2-3 godziny przed aktywnością fizyczną powinno się wypić 500–600 ml płynów (5-10 ml/kg mc) w postaci wody lub napoju zawierającego węglowodany.
- Po rozgrzewce, na 5-15 minut przed rozpoczęciem wysiłku fizycznego, 200–250 ml (woda lub napój sportowy).
- W trakcie wysiłku pić co 15–20 minut porcje około 200–300 ml (woda lub napój sportowy). Przyjmowanie płynów należy rozpocząć najszybciej jak to możliwe od rozpoczęcia wysiłku.
- Kontynuować nawadnianie po zakończeniu wysiłku: co 15–20 minut wypijać 200–250 ml napoju, zawierającego węglowodany oraz 30-40 mmol/l sodu. (w ciągu 2 godzin uzupełnić 2/3 ubytku wody).

- W ciągu 6 godzin od zakończenia wysiłku powinno się wypić taką ilość płynów, aby ich objętość przekraczała o 25-50% ilość utraconej wody w trakcie wysiłku.

Prowadząc taki schemat nawadniania okołowysiłkowego, w ciągu 24 godzin powinno dojść do przywrócenia równowagi wodno-elektrolitowej organizmu. Należy podkreślić, że w zależności od stanu gospodarki wodnej powinno się dobrać indywidualną strategię nawadniania, z uwzględnieniem tempa pocenia i zmiany masy ciała. Zapotrzebowanie na płyny często jest niedoszacowane, wiele osób w trakcie aktywności fizycznej przyjmuje zbyt małe ilości płynów. Dlatego można przyjąć pewien zapas i uśredniając obliczenia oraz biorąc pod uwagę średnie tempo pocenia, przyjąć: przy umiarkowanych wysiłkach dostarczanie 1l/godz. wysiłku, a przy intensywnych wysiłkach 1,5l/godz. wysiłku. Do wyliczonych wartości zgodnie z ilością godzin przypadających na wysiłek fizyczny należy dodać ok. 2l zwykłego dobowego zapotrzebowania na płyny oraz ok. 0,5-1 l zapasu [6,7].

### **Cel badań**

Celem badań była ilościowa i jakościowa ocena spożycia płynów wśród osób uprawiających wędrowki górskie oraz porównanie otrzymanych wyników z aktualnymi zaleceniami odnośnie właściwego sposobu nawadniania organizmu. W zakresie oceny spożycia oraz spełnienia zaleceń dotyczących nawadniania organizmu, dokonano porównania między osobami amatorsko uprawiającymi turystykę wędrowną na umiarkowanym poziomie intensywności a osobami reprezentującymi intensywny poziom wysiłku fizycznego.

### **Materiał i metodyka**

Badanie zostało przeprowadzone metodą sondażu diagnostycznego w styczniu 2022 roku z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety. Sondaż diagnostyczny za pomocą ankiety został przeprowadzony w formie elektronicznej (on-line) na forach internetowych o tematyce górskiej takich jak „Tatromaniacy”, „Tatry- Górskie Wędrowki”, „Beskid Wyspowy – Nasze Góry”. W badaniu wzięło udział 355 osób w wieku od 16 roku życia, w tym 263 kobiet oraz 92 mężczyzn. Kwestionariusz ankiety podzielono na dwie części: metryczkę oraz część właściwą. Pytania właściwe dotyczyły tematyki nawodnienia w czasie uprawiania turystyki górskiej, obejmowały zagadnienia związane z nawykami oraz wyborami respondentów w kwestii ilości oraz jakości dostarczanych płynów przed, w trakcie i po skończonej wędrowce górskiej. Pytania rodzaju stosowanych płynów oraz ich wiedzę w zakresie znajomości zapotrzebowania na płyny. Zapytano o rozpoznawanie symptomów odwodnienia i sposoby radzenia sobie z odwodnieniem. Zebrane wyniki poddano analizie statystycznej.



## **Analiza statystyczna**

Wyniki przedstawiono w formie tabeli krzyżowej lub odsetka wskazań poszczególnych odpowiedzi. Do zbadania istotności odpowiedzi udzielanych przez osoby o umiarkowanej i wysokiej aktywności fizycznej wykorzystano test Chi-kwadrat. Wyniki były istotne dla wartości  $p \leq 0.05$ . Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 13.0 (StatSoft, Polska).

## **Charakterystyka badanych osób**

Grupę badawczą ( $n=355$ ) stanowiły osoby w przedziałach wiekowych: od 26 do 35 lat- 31% (110 osób), od 36 do 45 lat -28% (98 osób), od 16 do 25 lat- 24% (85 osób) , od 46 do 55 lat- 13% (48 osób), powyżej 55 lat- 4% (14 osób). W grupie badawczej kobiety stanowiły 74% badanych (263 osoby), a mężczyźni 26% (92osoby). Większość osób deklarowała stopień wykształcenia na poziomie średnim (67%) oraz na poziomie wyższym (33%) badanych.

Struktura zamieszkania. 47% respondentów to mieszkańcy miast powyżej 50 tysięcy mieszkańców. Pozostali respondenci (28%) zamieszkiwali miasta poniżej 50 tysięcy mieszkańców oraz wsie (25%).

## **Wyniki**

Respondenci wskazywali, jaki wg. ich odczucia i oceny był poziom intensywności wysiłku fizycznego podczas wędrówki górskiej. Większość ankietowanych, bo 61%, tj. 216 osób oceniło intensywność w czasie wędrówek jako wysiłek lekki i umiarkowany. Zaś wędrówki uprawiane z wysoką i bardzo wysoką intensywnością potwierdziło 39% ankietowanych (139 osób). Na tej podstawie respondenci zostali przyporządkowani do dwóch: „Amatorzy” – Umiarkowana intensywność oraz „Sportowcy”- Wysoka intensywność.

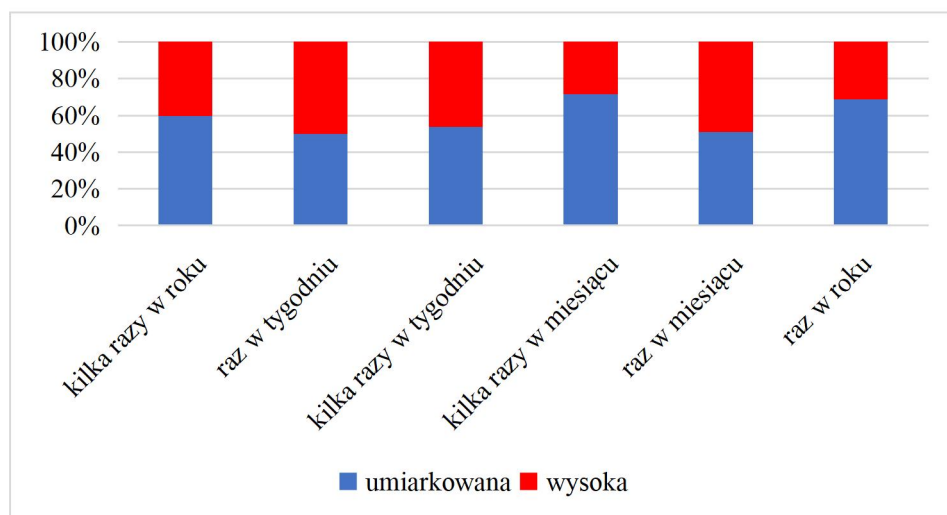
Zdecydowana większość badanych osób uprawiała turystykę górską w sposób rekreacyjny, co deklarowało 92% badanych (328 osób). Zaś aktywność fizyczna wykonywana w formie treningów sportowych realizowana była przez 8% respondentów (27 osób). Różnica pomiędzy osobami wskazującymi umiarkowaną a wysoką intensywność wysiłków w zakresie charakteru wędrówek była istotna statystycznie.

Badane osoby deklarowały zróżnicowaną częstotliwość uczęszczania na wędrówki górskie. Ponad połowa uczestników wyrusza na górskie szlaki kilka razy w roku, co potwierdziło 181 osób. Pozostałe osoby uprawiały turystykę górską kilka razy w miesiącu, co deklarowało 15% (53 osoby), raz w miesiącu 14% (47 osób), raz w roku wędrówki górskie odbywa 13% (44 osoby). Raz w tygodniu 5% (16 osób), kilka razy w tygodniu 3% (13 osób). Analiza statystyczna wykazała różnice dotyczące płci i intensywności wysiłku oraz charakteru wędrówek górskich pomiędzy osobami wskazującymi umiarkowaną a wysoką intensywność wysiłków (Tabela 1).

Tabela 1. Intensywność, częstotliwość oraz charakter wędrówek górskich

	Intensywność aktywności fizycznej		Umiarkowana wysoka	v (test niezależności $\chi^2$ )
	Umiarkowana	Wysoka		
	Płeć			$p=0.00$
Kobieta	179	84		
Mężczyzna	37	55		
	Charakter wędrówek górskich			$p=0.00$
Rekreacyjnie	209	119		
W formie treningów sportowych	7	20		
	Częstotliwość wędrówek górskich			$p=0.23$
kilka razy w roku	108	73		
raz w tygodniu	8	8		
kilka razy w tygodniu	7	6		
kilka razy w miesiącu	38	15		
raz w miesiącu	24	23		
raz w roku	31	14		

Analiza porównawcza pomiędzy grupą osób o umiarkowanej intensywności wysiłku a grupą osób z reprezentującą wysoką intensywność wysiłku, nie wykazała różnic istotnych statystycznie w zakresie częstotliwości wędrówek górskich (Rys. 1).



Rysunek 1. Częstotliwość wędrówek górskich uprawianych przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

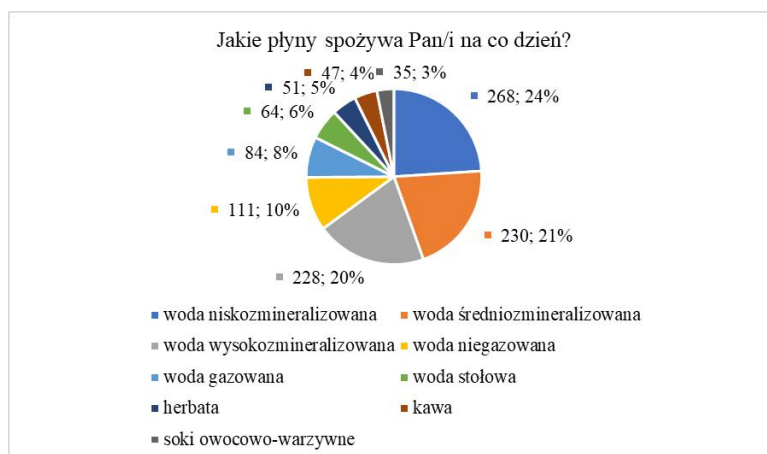
Poziom wiedzy oraz sposób nawadniania badanych osób zarówno w ujęciu ilościowym jak i jakościowym wykazał duże zróżnicowanie. Na pytanie czy badane osoby znają swoje podstawowe zapotrzebowanie na płyny 207 (58%) osób odpowiedziało twierdząco, z czego 128 amatorów oraz 79 sportowców. Natomiast 148 (42%) respondentów, z czego 88 amatorów i 60 sportowców przyznało, że nie zna swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Zaobserwowano różnice statystyczne w poziomie dziennego

spożycia płynów pomiędzy osobami o umiarkowanej intensywności a osobami prezentującymi wysoka intensywność wysiłku. Wśród uczestników badania 58%, tj. 206 osób spożywa na co dzień od 1 do 2 l płynów na dobę. 30%, tj. 105 osób spożywa 2-3 l płynów na dobę. 9%, tj. 32 osoby przyznały, że wypijają jedynie 1 l płynów na dobę. Natomiast 3%, tj. 12 osób spożywa powyżej 3 l płynów na dobę. Biorąc pod uwagę, że wystarczające dobowe spożycie płynów dla osoby dorosłej o umiarkowanej aktywności fizycznej to 2 l dla kobiet i 2,5l dla mężczyzn, stwierdzić można, że wiele spośród badanych osób nie pokrywa swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Dane dotyczące codziennego dostarczania płynów przez respondentów przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Deklarowana znajomość dobowego zapotrzebowania na płyny oraz dobowe spożycie płynów na co dzień (amatorzy- umiarkowana intensywność wysiłku vs sportowcy- wysoka intensywność wysiłku).

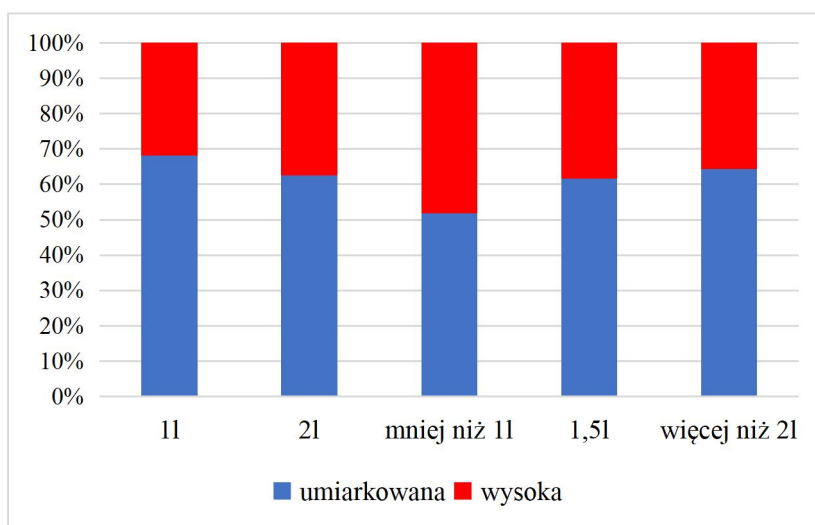
	Intensywność aktywności fizycznej		Umiarkowana vs wysoka (test niezależności $\chi^2$ )
	Umiarkowana	Wysoka	
	Dzienne spożycie płynów		$p=0.02$
1-2l	137	69	
2-3l	51	54	
do 1l	21	11	
powyżej 3l	7	5	
	Znajomość zapotrzebowania organizmu na płyny		$p=0.65$
Tak	128	79	
Nie	88	60	

W pytaniu dotyczącym preferencji wyboru rodzaju płynów spożywanych na co dzień respondenci mogli wskazać wiele odpowiedzi jednocześnie. Najczęściej spożywanym płynem w ciągu dnia jest woda mineralna: niskozmineralizowana (24%, 208 osób), średniozmineralizowana (21%, tj. osób 230) wysokozmineralizowana (20%, tj. 228 osób). 18 % osób wskazało stopień wysycenie CO2 spożywanej wody mineralnej, z czego 10% osób wybiera wodę niegazowaną, a 8% osób wodę gazowaną. 6% badanych wybiera wodę stołową. 5% osób wybiera herbatę, 4% kawę i 3% soki owocowe (Rys.2).



Rysunek 2. Rodzaje wypijanych płynów przez respondentów na co dzień.

W celu spełnienia zaleceń dotyczących prawidłowego nawadniania organizmu w trakcie wysiłku powinno się pić co 15–20 minut porcje około 200–300 ml, co daje ok.800-900ml/godzinę wysiłku. Ankietowani deklaruwali, jaką wg. ich wiedzy ilość płynów powinni przyjmować na każdą godzinę wędrówki górskiej zgodnie z zaleceniami nawadniania okołowysiłkowego. 135 osób (38%) uważa, że wystarczające jest dostarczanie poniżej 1 l/godzinę. Tyle samo osób (38%) deklaruje, że odpowiednia ilość to 1 l płynów na godzinę wysiłku. 42 osoby (12%) deklarowało konieczność przyjmowania powyżej 2 l płynów na godzinę wysiłku fizycznego. 26 osób (7%) określiło, że optymalna ilość to 1,5 litra płynów na godzinę, a 16 osób (5%) 2 litry płynów na godzinę wysiłku fizycznego. Porównanie udzielonych odpowiedzi w zakresie ilości płynów, jaką należy przyjmować na każdą godzinę wysiłku fizycznego przez osoby o umiarkowanej i wysokiej intensywności wysiłku wskazano na wykresie (Rys. 3).



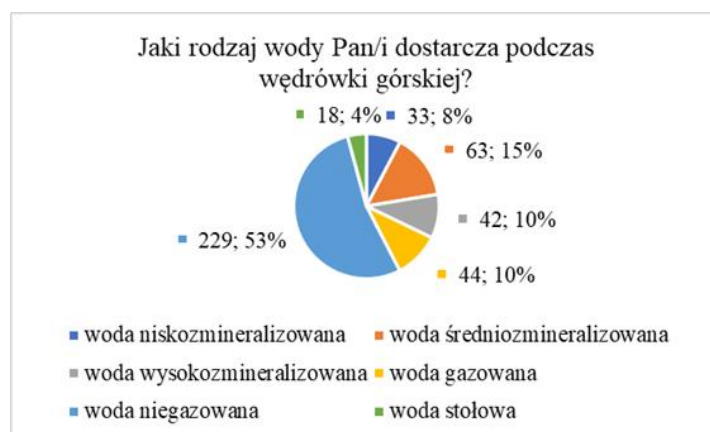
Rysunek 3. Wiedza dot. zalecanej ilości płynów, jaką należy spożywać na każdą godzinę wysiłku przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

Badani wskazali ilość faktycznie wypijanych płynów na każdą godzinę wędrówki górskiej. 213 osób, tj.61% badanych deklaruje spożycie 0,1-05 l/godzinę, czyli dużo poniżej zalecanej ilości. Od 0,5-1 l/godzinę wypija 89 (25,5%) osób, 1,1-1,5 l/godzinę wypija 20 osób (5,7%), natomiast 15 osób (4,3%) 1,5-2 l/godzinę. 10 (2,9%) osób deklaruje spożycie wody w ilości 2,1-3 l/godzinę. 2 osoby wskazały, że spożywają powyżej 3litrów/godzinę wędrówki.

Tabela 3. Ilość wypijanych płynów przez respondentów na każdą godzinę wędrówki [l/h].

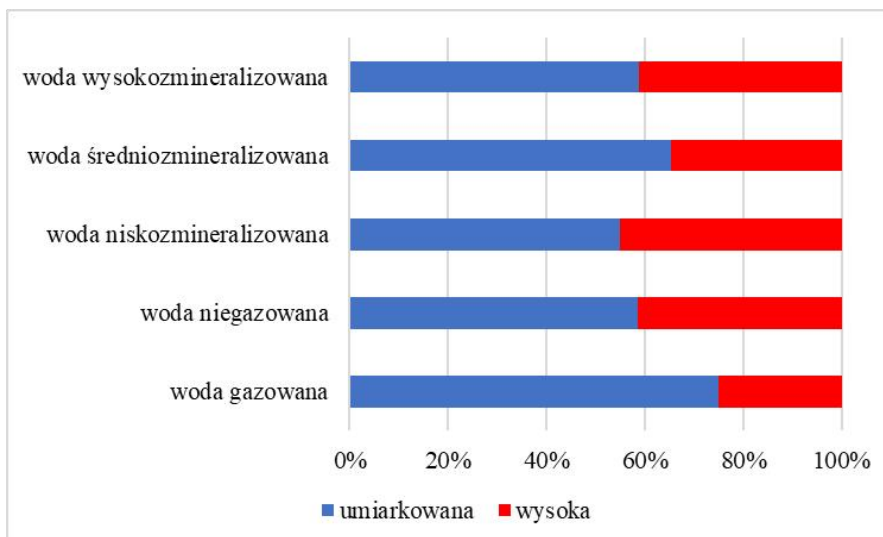
Ilość wypitej wody w czasie kilkugodzinnej wędrówki górskiej [l/h]	Liczba osób	% osób z badanej grupy
0,1-0,5 l/h	213	61,0%
0,51-1 l/h	89	25,5%
1,1-1,5 l/h	20	5,7%
1,51-2 l/h	15	4,3%
2,1-3 l/h	10	2,9%
Powyżej 3 l/h	2	0,6%

W przypadku długotrwałych wysiłków fizycznych najczęściej zalecanymi płynami jest woda niegazowana wysokozmineralizowana oraz napoje izotoniczne. Ankietowani zapytani o rodzaj wody dostarczanej okołowysiłkowo (przed, w trakcie, po zakończeniu wędrówki górskiej) najczęściej deklarują wybór wody niegazowanej- taką odpowiedź wskazało 229 (53%) osób. 63 (15%) uczestników wybiera wodę średniozmineralizowaną, 42 (10%) wodę wysokozmineralizowaną, a 33 (8%) niskozmineralizowaną. 18 (4%) osób wybiera wodę stołową. Wodę gazowaną wybrało 44 (10%) badanych osób (Rys.4).



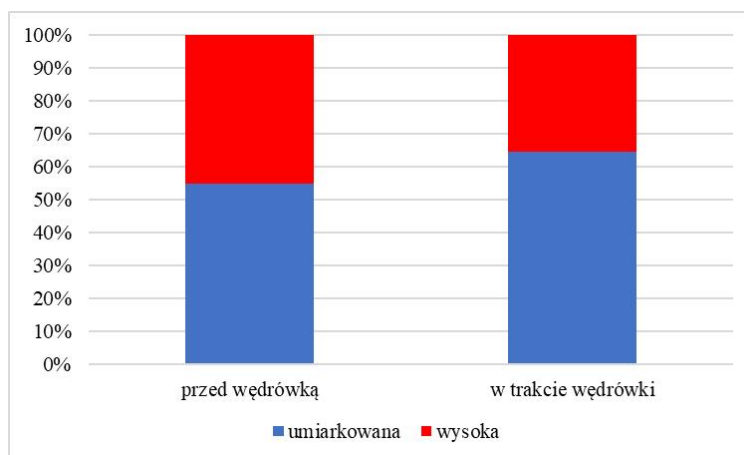
Rysunek 4. Rodzaj wody wypijanej podczas wędrówek górskich

Wodę gazowaną wybierały głównie osoby prezentujące umiarkowany poziom intensywności wysiłku, natomiast osoby z grupy o wysokiej intensywności preferowały wodę niegazowaną nisko- i wysokozmineralizowaną (Rys.5).



Rysunek 5. Rodzaj wody dostarczanej okołowysiłkowo przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

Przystąpienie do aktywności fizycznej powinno nastąpić w stanie odpowiedniego nawodnienia organizmu. Ankietowani zostali zapytani o czas rozpoczęcia nawadniania. 218 badanych osób (61%) deklaruje dostarczenie płynów przed wędrowką. Natomiast 137 (39%) osób nawodnienie rozpoczyna dopiero w trakcie wędrowki, co jest niewłaściwym postępowaniem. Porównanie czasu rozpoczęcia nawadniania pomiędzy grupą osób o umiarkowanym poziomie intensywności a wysokim poziomie intensywności nie wykazało różnic istotnych statystycznie (Rys.6).



Rys. 6. Czas rozpoczęcia nawadniania okołowysiłkowego przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

Sposób nawadniania oraz rodzaj przyjmowanych płynów był zróżnicowany wśród osób o umiarkowanym poziomie intensywności wysiłku i osób o wysokiej intensywności. Wykazano istotne zróżnicowanie pomiędzy grupą o umiarkowanej a wysokiej intensywności wysiłku w zakresie wyboru innych niż woda płynów podczas wędrowki oraz w zakresie stosowania płynów izotonicznych. Spośród wszystkich badanych 199 osób (56%) spożywa okołowysiłkowo napoje izotoniczne, natomiast 156 osób (44%) wcale nie stosuje napojów

izotonicznych. W obu grupach respondenci wskazali na stosowanie napojów zawierających kofeinę w składzie oraz alkohol, ale nie stwierdzono istotnego zróżnicowania pomiędzy grupami w tym zakresie (Tabela 4.).

Tabela 4. Nawadnianie w czasie wysiłku osób o umiarkowanej i wysokiej intensywności wysiłku.

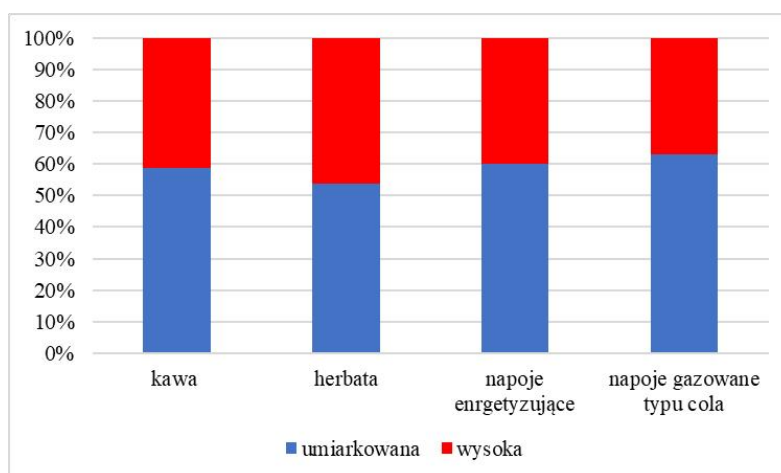
	Intensywność aktywności fizycznej		Umiarkowana wysoka	v (test niezależności $\chi^2$ )
	Umiarkowana	Wysoka		
	Spełnianie zaleceń odpowiedniego nawodnienia wysiłku fizycznego			odnośnie $p=0.70$ w trakcie
Tak	118	73		
Nie	98	60		
	Wypijanie wędrowki	innych płynów		podczas $p=0.04$
Nie	57	24		
Tak	159	115		
	Spożywanie płynów zawierających kofeinę podczas wędrowki górskiej			$p=0.34$
Nie	126	74		
Tak	90	65		
	Spożywanie alkoholu podczas wędrowki górskiej			$p=0.29$
Nie	179	121		
Tak	37	18		
	Stosowanie/przyjmowanie izotonicznych			napojów $p=0.01$
Nie	107	49		
Tak	109	90		

200 osób (56%) w ogóle nie spożywa w trakcie wędrowki napojów zawierających kofeinę. Z kolei 155 (44%) respondentów potwierdziło dostarczanie napojów z kofeiną w składzie. Ankietowani najczęściej wybierają kawę, co potwierdziło 117 (46%) osób. 63 (25%) wypija herbatę, 38 (15%) napoje energetyzujące, 27 (10%) napoje gazowane typu Coca-Cola, 10 osób (4%) inne. (Rys.7).



Rysunek 7. Rodzaje spożywanego płynu zawierającego kofeinę.

Nie wykazano istotnej różnicy statystycznej pomiędzy grupami o umiarkowanej i wysokiej intensywności wysiłku w zakresie wyboru spożywanego około wysiłkowo napoju z kofeiną w składzie.



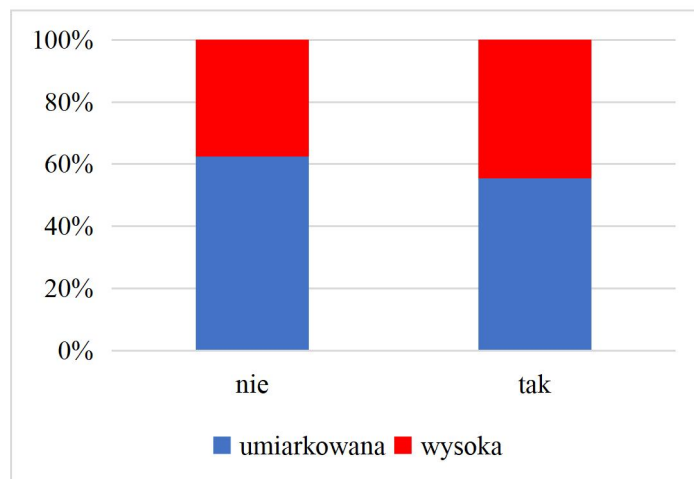
Rys. 8. Rodzaj spożywanego około wysiłkowo napoju z kofeiną przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

Brak spożycia alkoholu w trakcie wędrówki zadeklarowało 300 osób (85%). Natomiast 55 osób (15%) przyznało, że wypija około wysiłkowo napoje alkoholowe. Najczęściej wybieranym napojem alkoholowym było piwo, po które sięga 44 osób (60%). Alkohol wysokoprocenowy wybiera 21 osób (29%), a wino 8 osób (11%).

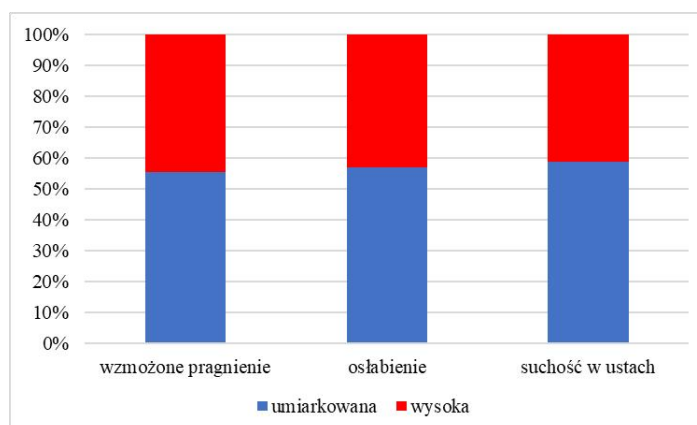
Odpowiednie nawadnianie organizmu około wysiłkowo (przed, w trakcie, po wysiłku) ma kluczowe znaczenie w prewencji niebezpiecznego dla zdrowia i życia stanu jakim jest odwodnienie. Ważna jest znajomość symptomów świadczących o rozwijającym się odwodnieniu i sygnałach jakie wysyła organizm. Ubytki płynów należy regularnie uzupełniać oraz niezwłocznie reagować w przypadku stwierdzenia objawów świadczących o postępującym odwodnieniu. Większość badanych osób, bo 272 (77%) ankietowanych nie dostrzegła u siebie objawów odwodnienia w czasie lub po wędrówce górskiej. Objawy odwodnienia wskazało 83 (33%) uczestników. Najczęściej obserwowanymi symptomami były: wzmożone pragnienie, które zadeklarowało 57 (23%) osób, suchość w ustach 54 osób (21%) oraz wyraźne osłabienie 37 osób (15%). 34 opiniodawców (13%) spostrzegło mniejsze wydalanie moczu, 23 osoby (9%) osoby zauważyły ciemne zabarwienie moczu, ból i zawroty głowy deklarıowało 21 (8%) zapytanych, 18 (7%) osób przyspieszone bicie serca, 11 (4%)



osób stwierdziło ospałość jako objaw odwodnienia w czasie/po wędrówce górskiej. Wyniki dotyczące najczęściej rozpoznawalnych objawów odwodnienia organizmu w grupie osób o umiarkowanym i wysokim poziomie intensywności wysiłku nie wykazały istotnego zróżnicowania pomiędzy grupami. Dane przedstawiono na wykresie (Rys. 9, 10).



Rys. 9. Zaobserwowane w czasie/po wędrówki/ce objawy odwodnienia przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.



Rys. 10. Najczęstsze objawy odwodnienia wskazywane przez osoby wykonujące wysiłek o umiarkowanej intensywności oraz wysokiej intensywności.

## Dyskusja

W Polsce normy na wodę zostały ustanowione na podstawie zaleceń ekspertów Panelu ds. Produktów Dietetycznych, Żywnienia i Alergii (NDA) Europejskiego Urzędu do spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). Normy na poziomie wystarczającego spożycia (AI) określane są jako wystarczające dla pokrycia zapotrzebowania osób w danej grupie populacyjnej, przy umiarkowanej temperaturze otoczenia oraz umiarkowanej aktywności fizycznej. Zawarte w normach wartości dotyczą spożycia czystej wody, wszystkich innych napojów oraz wody zawartej w produktach spożywczych. Wyznaczona w normach ilość pokrywająca zapotrzebowanie na wodę na poziomie wystarczającego spożycia (AI) dla osób dorosłych to: dla kobiet 2 litry/dobę, 2,3 litra/dobę dla ciężarnych, 2,7 litra/dobę dla karmiących, a dla dorosłych mężczyzn 2,5 litra płynów/dobę [22]. WHO wskazuje na podaż płynów w ilości 2,2 litra/dobę dla kobiet i 2,9 litra/dobę dla mężczyzn. Średnie

zapotrzebowanie na płyny wynosi 30-35 ml/kg masy ciała, nie należy dostarczać poniżej 1,5 litra/dzień [3]. Jednak każdy człowiek ma indywidualne zapotrzebowanie na wodę ze względu na swoje osobnicze cechy. Czynniki wpływającymi na zapotrzebowanie organizmu na płyny są między innymi: wiek, płeć, masa ciała, sposób odżywiania, upodobania żywieniowe, stan zdrowia, metabolizm, stopień aktywności fizycznej a także klimat [2][3][22][28]. Wyniki badań własnych wykazały, że na co dzień ilość spożywanych płynów przeważnie nie budzi zastrzeżeń. Ponad połowa badanych osób (58%) spożywa na co dzień od 1 do 2 l płynów na dobę, a 30% osób ok. 2-3 l płynów na dobę. Natomiast 9% spożywa jedynie 1 l płynów na dobę, co jest zdecydowanie zbyt małą ilością. Wśród badanych znalazły się również nieliczne osoby (3%), które dostarczają powyżej 3 l płynów na dobę. Biorąc pod uwagę fakt, że wystarczające dobowe spożycie (AI) płynów dla osoby dorosłej o umiarkowanej aktywności fizycznej to 2 l dla kobiet i 2,5l dla mężczyzn, widać, że w badanej grupie znajduje się grono osób, które nie pokrywa swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Znajomość zasad nawadniania organizmu podczas aktywności fizycznej ma kluczowe znaczenie w celu prewencji odwodnienia. Zalecenia w tym względzie oraz w kwestii okołowysiłkowego dostarczania węglowodanów nie zmieniły się bardzo na przestrzeni ostatnich lat [9]. Mimo to, obserwuje się, że wiele osób aktywnych fizycznie nie zna lub nie przestrzega tych zaleceń. Wśród badanych osób 54% twierdzi, iż zna swoje zapotrzebowanie na płyny i że odpowiednio się nawadnia w trakcie wędrówek górskich, natomiast 46% uważa, że nie dostarcza odpowiedniej ilości płynów uprawiając wędrówkę górską. Jak pokazują badania, większość zawodników, niezależnie od uprawianej dyscypliny sportowej, nie stosuje się do rekomendacji dotyczących prawidłowego nawadniania organizmu przy wzmożonej aktywności fizycznej. Płeć, wiek, rodzaj ćwiczeń, czas trwania ćwiczeń i ich intensywność znacząco wpływają na wybory ilościowe i jakościowe wody i napojów dokonywane przez zawodników [15]. Znaczna część sportowców przystępuje do wysiłku będąc już w stanie odwodnienia organizmu. Predysponuje to do zmniejszonej wydolności fizycznej w trakcie aktywności fizycznej [6][9][11][15][20][21][22]. Kozirok i wsp. (2013) wykazali, że w okresie okołowysiłkowym większość osób spożywało niewystarczającą ilość płynów, tj. poniżej 2 litrów płynów, a 12% zawodników zadeklarowało spożycie płynów w tym okresie poniżej 1 litra. Natomiast na co dzień dostarczali odpowiednią ilość od 1 do 3 litrów [11]. Zapotrzebowanie na płyny zależy między innymi od wielkości wytwarzanego potu. Średnia ilość produkowanego potu wynosi od 480 do 1000 mililitrów na godzinę. Intensywne treningi sportowe sprawiają, że produkcja potu jest znacznie wyższa: od 1000 do 1500 mililitrów potu, a w upalne dni w dyscyplinach wytrzymałościowych dochodzi nawet do 2000 mililitrów. Intensywna aktywność fizyczna wykonywana w ciepłym otoczeniu może wpływać na produkcję potu do 3 litrów na godzinę. U biegaczy i kolarzy utrata wody z potem dochodzi do ponad 3500- 3900 mililitrów na godzinę [21]. Sportowcy powinni zacząć od schematu nawadniania w przedziale od 400 do 800 ml/h. Jednak harmonogram nawadniania każdego sportowca różni się w zależności od osoby, szybkości pocenia się, stężenia sodu w pocie, intensywności ćwiczeń, temperatury ciała i otoczenia, masy ciała, funkcji nerek i wielu innych czynników. Deficyt wody należy niezwłocznie uzupełniać w czasie trwania wysiłku, w ilości od 125 do 250 mililitrów płynów co 15-20 minut aktywności fizycznej [4][11][28]. Wysoka temperatura wpływa na większe zapotrzebowanie na płyny. Średnie zapotrzebowanie dzienne na płyny u osób aktywnych fizycznie w ciepłych warunkach wynosi ok. 6 litrów, a przy bardziej intensywnych wysiłkach wzrasta proporcjonalnie do stopnia intensywności, czasu trwania, warunków klimatycznych i osobniczych [14]. Zapotrzebowanie na płyny u osób o dużej aktywności fizycznej wzrasta adekwatnie do wielkości wzmożonego ruchu. W dyscyplinach o charakterze wytrzymałościowym, gdzie tempo pocenia jest wysokie, zapotrzebowanie na płyny może dochodzić nawet do 10 litrów na dobę. Jednak osoby o wzmożonej aktywności fizycznej oraz

sportowcy narażeni są nie tylko na odwodnienie. Również przewodnienie organizmu stanowi istotny czynnik ryzyka związanego z wystąpieniem hiponatremii. Hiponatremia związana z wysiłkiem fizycznym (ang. exercise-associated hyponatremia – EAH) jest poważnym zjawiskiem i jedną z potencjalnych przyczyn zapaści związanej z wysiłkiem fizycznym, która może być śmiertelna. Obserwacje kliniczne na przestrzeni lat wskazały niebezpieczeństwo wystąpienia hiponatremii związanej z wysiłkiem fizycznym (EAH). W maratonie bostońskim z 2002 roku 13% biegaczy miało hiponatremię, którą uznano nawet za niedoszacowaną, a 0,6% (90 biegaczy) miało stan krytyczny ( $\leq 120$  mmol/l) [9]. Zalecane są wyższe wskaźniki nawodnienia dla szybszych, cięższych sportowców rywalizujących w ciepłych warunkach i niższe wskaźniki nawodnienia dla wolniejszych, lżejszych sportowców rywalizujących w chłodniejszych warunkach [9]. Wyniki badań własnych w kwestii indywidualnego spożycia płynów na każdą godzinę wędrówki górskiej były zróżnicowane. Najlicniejsza grupa osób (61%) dostarcza od 0,1 do 0,5 l płynów na godzinę, co jest zdecydowanie za małą ilością przy aktywności fizycznej. 25,5% badanych dostarcza od 0,5 do 1 litra na godzinę. Jedynie 5,7% badanych dostarcza od 1,1 do 1,5 litra płynów na godzinę wysiłku. Uprawianie wędrówek górskich w szybkim tempie i z dużą intensywnością, deklarowało 4,3% osób z badanej grupy i wypijali oni od 1,5 do 2 litrów płynów na godzinę, co powinno stanowić ilość wystarczającą w prewencji odwodnienia. Nieliczne osoby (2,9%) w trakcie wędrówki o bardzo wysokiej intensywności dostarczały powyżej 2 litrów płynów na godzinę wędrówki, a 0,6% badanych spożywało nawet powyżej 3 litrów na godzinę. Do napojów najczęściej spożywanych przez badanych Kozirok i wsp. (2013) w czasie treningu należały: woda mineralna niegazowana (39,2%), napoje izotoniczne (26,4%), soki owocowe lub warzywne (20,6%), napoje energetyzujące (8,7%) [11]. Badania własne wykazały, że 23% ankietowanych osób wybiera tylko wodę, 77% badanych wypija także inne płyny. Spośród osób, które wypijają tylko wodę najwięcej osób dokonało wyboru: wody mineralnej niegazowanej (53%), średniozmineralizowanej (15%), wysokozmineralizowanej (10%), niskozmineralizowanej (8%), wody stołowej (4%) oraz wody gazowanej (10%). Osoby, które wskazały stosowanie okołowysiłkowo innych niż woda płynów, wytypowali: spożycie herbaty (29%), napoje izotoniczne (28%), kawę (14%), soki owocowe (10%), alkohol (6%), napoje energetyzujące (5%), napoje słodzone (5%), napoje gazowane (3%). Z ogólnej liczby badanych 44% osób sięga po napoje z kofeiną w składzie, głównie kawę. Do spożywania okołowysiłkowo napojów alkoholowych przyznało się 15% badanych, z czego najczęściej wybieranym jest piwo (60%), alkohol wysokoprocentowy (29%) i wino (11%). Spożywanie alkoholu w okresie okołowysiłkowym wpływa na powstawanie dysfunkcji na poziomie metabolicznym, somatycznym oraz psychicznym. Alkohol wykazuje działanie diuretyczne i nasila odwodnienie organizmu. Napoje zawierające powyżej 2% alkoholu nie powinny być spożywane w czasie okołowysiłkowym. Spożywanie piwa o stężeniu alkoholu powyżej 4% w trakcie i bezpośrednio po wysiłku jest niekorzystne nie tylko ze względu na właściwości moczopędne i odwadniające, ale również utrudniające regenerację mięśni po wysiłku poprzez stymulowanie sekrecji kortyzolu o działaniu katabolicznym. W przypadku chęci sięgnięcia po piwo lub inne napoje alkoholowe po wysiłku fizycznym, szczególnie długotrwałym, zalecane jest zachowanie odstępu czasu min. 2 godzin, a najlepiej 4-6 godzin od zakończenia wysiłku, po wcześniejszym spożyciu odpowiedniej ilości płynów w postaci wody lub napojów izotonicznych. Natomiast piwo bezalkoholowe posiada cechy napoju izotonicznego i jednocześnie nie wywołuje efektu odwadniającego [8]. Napoje izotoniczne stosuje się przed, w trakcie oraz po wysiłku fizycznym w celu okołowysiłkowego uzupełnienia witamin, elektrolitów oraz wody. Ubytek tych substancji, podczas wysiłku (głównie z potem) wpływa na możliwość kontynuowania aktywności, może być niebezpieczny dla zdrowia a nawet życia sportowca. Regularne uzupełnienie wody, witamin i elektrolitów, pozwala uchronić zawodnika przed zagrożeniami zdrowotnymi, poprawia parametry wysiłku oraz efekty

treningu, niezależnie od charakteru wysiłku i rodzaju dyscypliny sportowej [24]. Spośród ankietowanych osób ponad połowa (56%) stosuje okołowysiłkowo napoje izotoniczne, co w przypadku długotrwałych wędrówek górskich jest postępowaniem słusznym i zalecanym. Na podstawie badań wielu autorów można zauważyć wzrost tendencji do spożywania napojów funkcjonalnych, w szczególności izotonicznych oraz energetyzujących. Dotyczy to nie tylko osób aktywnych fizycznie czy sportowców, ale ogólnie ludzi młodych: uczniów i studentów oraz ludzi młodych intensywnie pracujących, co staje się zjawiskiem niepokojącym ze względu na brak wiedzy odnośnie zasad stosowania tego typu napojów i ich niewłaściwego wykorzystania przez konsumentów [10]. Strategia prawidłowego nawadniania okołowysiłkowego zakłada, że do aktywności fizycznej należy podejść w stanie odpowiedniego nawodnienia organizmu. Zatem istotne jest regularne przyjmowanie płynów nie tylko w trakcie wysiłku, ale również przed i po skończonej aktywności fizycznej. W celu skutecznego zapobiegania odwodnieniu organizmy należy: właściwie nawadniać się przed rozpoczęciem aktywności fizycznej, regularnie przyjmować małe porcje płynów (150-200 ml) od początku trwania wysiłku oraz niezwłocznie wyrównywać powstałe niedobory po skończonym wysiłku, najlepiej z nadmiarem [6,7]. Po wysiłku powinno się przywrócić równowagę wodną poprzez wypicie ilości płynu, która jest równoważna 125–150% pozostałego deficytu płynów (np. 1,25–1,5 l płynów na każdy utracony 1 kg masy ciała) [25]. Badania własne wykazały, że 39% respondentów rozpoczyna nawadnianie dopiero w trakcie wędrówki, co jest postępowaniem niewłaściwym.

Wyniki badania wskazują, że istnieje deficyt wiedzy w zakresie znajomości dobowego zapotrzebowania na płyny oraz zasad prawidłowego nawadniania organizmu. 42% respondentów, z czego 88 osób prezentujących umiarkowany poziom intensywności wysiłku i 60 osób o aktywności na wysokim poziomie intensywności przyznało, że nie zna swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Wielu z nich nie potrafi prawidłowo zaplanować ilości oraz jakości napojów, które powinni stosować okołowysiłkowo, co w przypadku wielogodzinnego wysiłku w trakcie wędrówki górskiej może stanowić poważne zagrożenie i znacząco zwiększać ryzyko niebezpiecznego w skutkach odwodnienia. 61% badanych deklaruje spożycie płynów w ilości 0,1-0,5 l/godzinę trwania wysiłku fizycznego, czyli dużo poniżej zalecanej ilości 0,8-0,9l/godz. Kolejnym problemem może być brak znajomości symptomów rozwijającego się odwodnienia. Spośród uczestników badania 33% osób wskazało objawy świadczące o odwodnieniu organizmu, tj. wzmożone pragnienie, suchość w ustach, wyraźne osłabienie, zmniejszone wydalanie moczu, ciemne zabarwienie moczu, ból i zawroty głowy, przyspieszone bicie serca, ospałość. Stopień intensywności wysiłku (intensywność umiarkowana i wysoka) nie wpływał na odczucia respondentów w tym zakresie

## **Wnioski**

Spośród badanych osób 42% nie zna swojego podstawowego zapotrzebowania na płyny. Na co dzień spożycie płynów przeważnie mieści się w przedziałach 1-2l/ dobę oraz 2-3 l/dobę. W warunkach wzmożonej aktywności fizycznej większość badanych osób nie pokrywa swojego zapotrzebowania na płyny i nie realizuje prawidłowo strategii nawadniania okołowysiłkowego organizmu. 61% badanych deklaruje spożycie płynów w ilości 0,1-0,5 l na każdą godzinę trwania wysiłku fizycznego, co jest poniżej zalecanej ilości. Zbyt mała ilość płynów w trakcie wysiłku fizycznego prowadzi do odwodnienia organizmu. Spośród badanych osób 44% sięga w okresie okołowysiłkowym po napoje z kofeiną w składzie. Spośród badanych osób 15% spożywa w okresie okołowysiłkowym napoje alkoholowe (głównie piwo). Istnieje konieczność edukacji w tym zakresie

## Bibliografia

1. Barley O.R., Chapman D.W., Abbiss C.R.: Reviewing the current methods of assessing hydration in athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2020;17(1):52
2. Belval L.N., Hosokawa Y., Casa D.J., Adams W.M., Armstrong L.E., Baker L.B., Burke L., et al: Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients* 2019; 11(7):1550
3. Bień B., Jarosz A., dr farm. Teresa de Latour T., Agnieszka Mastalerz-Migas A., prof. dr hab. n. med. Krzysztof Marczewski K., Okręglińska K., Ponikowska I., Woy-Wojciechowski J., Ziółkowska A. Wpływ spożycia wody na masę ciała. *Wiadomości Lekarskie* 2014, tom LXVII, nr 2 cz. I.
4. Chycki J., Zając T., Maszczyk A., Kurylas A.: Wpływ mineralnej wody alkalicznej na stan nawodnienia i odpowiedź metaboliczną na krótkotrwały wysiłek beztlenowy. *Biology of Sport* 2017; 34(3):255-261.
5. Durkalec-Michalski K., Głowka N., Nowaczyk P., Mendowska K., Grygiel A.: Ocena wpływu suplementacji kofeiną na specyficzne zdolności wysiłkowe u zawodników judo-badanie pilotażowe. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 2019; 2:108-113.
6. Frączek B., Krzywański J., Krzysztofiak H. *Dietetyka sportowa*. PZWL, Warszawa 2019
7. Frączek B. *Gospodarka wodno-elektrolitowa organizmu, profilaktyka odwodnienia i strategię prawidłowego nawadniania sportowców*. 2014. <https://www.mp.pl/pacjent/dieta/sport/107981,gospodarka-wodno-elektrolitowa-organizmu-profilaktyka-odwodnienia-i-strategie-prawidlowego-nawadniania-sportowcow>
8. Gacek M. *Alkohol a sport*. W: *Dietetyka sportowa*. PZWL, Warszawa 2019
9. Getzin A., Vitale K.: Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. *Nutrients* 2019; 11(6):1289
10. Joachimiak I., Szoltysek K.: Świadomość, stan wiedzy oraz częstotliwość spożycia napojów energetyzujących i izotonicznych przez osoby młode, czynne i uprawiające sport. *Nauki Inżynierskie i Technologie* 2013; 1(8): 26-38.
11. Koziorok W., Babicz-Zielińska E.: Ocena spożycia wody i napojów przez zawodników różnych dyscyplin sportowych, *Problemy Higieny i Epidemiologii* 2013; 94(2): 262-265.
12. Lacey J., Corbett J., Forni L., Hooper L., Hughes F., Minto G., Moss C., et al: A multidisciplinary consensus on dehydration: definitions, diagnostic methods and clinical implications. *Annals of Medicine* 2019;51(3-4): 232-251.
13. Liska D., Mah E., Brisbois T., Barrios P.L., Baker L.B., Spriet L.L.: Narrative Review of Hydration and Selected Health Outcomes in the General Population. *Nutrients* 2019; 11(1): 70.
14. Maughan R. J.: Investigating the associations between hydration and exercise performance: methodology and limitations. *Nutrition Reviews* 2012; 70(2): 128–131.
15. Maughan R. J., Shirreffs S. M.: Dehydration and rehydration in competitive sport. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2010; 20(3): 40-47.
16. Maughan R. J., Watson P., Shirreffs S. M.: Implications of active lifestyles and environmental factors for water needs and consequences of failure to meet those needs. *Supplement Article* 2015; 73(2): 130-140.
17. McDermott B.P., Anderson S.A., Armstrong L.E., Casa D.J., Chevront S.N., Cooper L., Kenney W.L., et al: National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for the Physically Active. *Journal of Athletic Training* 2017;52(9): 877-895.
18. Nuccio R.P., Barnes K.A., Carter J.M., Baker L.B.: Fluid Balance in Team Sport Athletes and the Effect of Hypohydration on Cognitive, Technical, and Physical Performance. *Sports Medicine* 2017; 47(10): 1951-1982.
19. Orrù S., Imperlini E., Nigro E., Alfieri A., Cevenini A., Polito R., Daniele A., et al: Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery. *Nutrients* 2018; 10(10): 1470.
20. Pilis W., Michalska I., Pilis A., Pilis A.: Wpływ alkoholu na organizm sportowca. *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Kultura Fizyczna* 2009; 8: 188-206.

21. Ryan M., Cieślak P.: Dieta sportowców wytrzymałościowych. Odżywianie i suplementacja. Gliwice: Helion, 2017.
22. Rychlik E., Woźniak A., Jarosz M.: Woda i elektrolity. W: Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie, red. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J.. Warszawa: Narodowy Zakład Higieny, 2020, str. 316-345.
23. Shlegel-Zawadzka M. 2019. Składniki mineralne w żywieniu osób aktywnych fizycznie. W: Frączek B., Krzywański J., Krysztofiak H. Dietetyka sportowa (s. 305-306). Warszawa, PZWL.
24. Szwedziak K., Polańczyk E., Szwancarz M., Żurawska A.: Napoje izotoniczne w diecie sportowców. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego 2015; 58-61.
25. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2016, 48(3):543-568.
26. Urdampilleta A., Gómez-Zorita S.: From dehydration to hyperhydration isotonic and diuretic drinks and hyperhydratant aids in sport. *Nutrición hospitalaria* 2014; 29(1):21-25.
27. Weidman, J., R. E. Holsworth Jr., B. Brossman, D. J. Cho, J. St. Cyr, and G. Fridman. "Effect of Electrolyzed High-PH Alkaline Water on Blood Viscosity in Healthy Adults." *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 13, no. Nov. (January 1, 2016): 13. doi:10.1186/s12970-016-0153-8
28. Wiśniewska K., Okręglińska K. Wpływ odwodnienia organizmu na funkcje poznawcze. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2021, Tom 27, Nr 4, 372–378.