

Wiesław Pilis\*  
Iwona Michalska\*\*  
Anna Pilis\*\*\*  
Agnieszka Pilis\*\*\*

## Wpływ alkoholu na organizm sportowca

### Streszczenie

Celem pracy było pokazanie efektu spożywania alkoholu i jego wpływu na funkcje fizjologiczne i socjologiczne sportowców. Dobrze znanym jest krótkotrwały wpływ alkoholu na organizm człowieka, lecz nie ma metody, która precyzyjnie opisywałaby odległe i chroniczne skutki spożywania alkoholu w organizmie. Często opisywanymi są skutki wpływu alkoholu na organizm sportowców w wieku 18–24 lat. Spożywanie alkoholu szeroko obserwowane jest wśród piłkarzy nożnych. Niektórzy amatorsko grający afrykańscy piłkarze nożni (16%) tuż przed meczem spożywają nawet alkohol metylowy. Ponadto sugeruje się, że urazy sportowe statystycznie częściej powstają u sportowców spożywających alkohol, w stosunku do niepijących. Wśród objawów spożycia alkoholu u sportowców, poza powszechnie występującą zgarą, obserwuje się: obniżenie wydolności fizycznej, dynamiki oddychania, funkcji serca, obniżenie wartości psychicznych oraz upośledzenie regulacji temperatury ciała podczas długotrwałych wysiłków. Alkohol jest potencjalnym czynnikiem letalnym, a w określonych dyscyplinach sportu może być uważany za środek dopingujący. W tych warunkach, sportowcy i trenerzy powinni być świadomi szkodliwych skutków konsumpcji alkoholu i jego roli w powstawaniu kontuzji sportowych i obniżaniu

---

\* Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach.

\*\* Niepubliczny Zakład Opieki zdrowotnej, Ośrodek Terapii Uzależnień i Współuzależnień w Częstochowie.

\*\*\* Wyższa Szkoła Administracji i Zarządzania w Zawierciu.

wydolności fizycznej, przez co nie powinno się zalecać jego spożywania w sporcie profesjonalnym.

**Słowa kluczowe:** alkohol, sport, wydolność fizyczna.

## Wstęp

Problemem o zasięgu światowym jest nadmierne spożywanie przez ludzi alkoholu etylowego, który jest szkodliwy dla zdrowia i nie jest niezbędną częścią diety ludzkiej, a mimo to jego spożycie jest ponad dwukrotnie wyższe niż środków odurzających i halucynogennych. Przyczyną tego jest między innymi łatwa dostępność ludzi w różnych miejscach świata do produktów takich jak: owoce, miód, zboża, warzywa, których produktem fermentacji jest ten alkohol. Jego jednorazowe spożycie w zależności od dawki ma działanie pobudzające (mniejsze dawki), depresyjne (większe dawki) lub nawet toksyczne (duże dawki). Jeszcze bardziej toksycznym jest alkohol metylowy, a i tak w niektórych sytuacjach spożywany jest przez ludzi. W prezentowanej pracy przedstawiono efekty działania alkoholu etylowego na organizm, a w dalszej jej części używane będzie prawie zawsze krótkie określenie „alkohol”.

Długotrwałe spożywanie tego produktu prowadzi do powstania choroby alkoholowej manifestującej się patologicznymi zmianami somatycznymi i psychicznymi. Jednorazowe, jak i systematyczne spożywanie alkoholu, poza zmianami chorobowymi w organizmie, może być śmiertelne, przez powstawanie zatrucia alkoholowego, bądź występowanie obrażeń ciała w następstwie nieszczęśliwych wypadków np. w pracy, czy w wypadkach komunikacyjnych, itp. Spożycie jego jest determinowane płciowo, wiekowo, kulturowo czy społecznie [41, 49]. Pomimo swoich negatywnych skutków, spożywanie alkoholu nie ominęło również takich sfer życia jak szkolnictwo, czy sport [24, 61]. Chociaż spożycie alkoholu w sporcie nie jest większe niż w innych dziedzinach życia i w wielu sytuacjach odbywa się w podobnych okolicznościach, to jednak zjawisko to może mieć większy negatywny wymiar wtedy, gdy dotyczy „osób medialnych”. Szczególnie wnikliwa jest obserwacja firm sponsorujących sport wyczynowy, które, lokując swoje pieniądze w tzw. „gwiazdy sportu”, chcą uzyskać jak największy efekt reklamowy, a spożywanie alkoholu może być w tym zakresie przeszkodą. Liczne doniesienia naukowe informują o wzrastającym spożyciu alkoholu wśród sportowców [43, 44, 53, 59, 70]. Stąd też pojawia się potrzeba dokonania przeglądu ilości i mierników spożywanego alkoholu w różnych dyscyplinach sportu, jego efektów metabolicznych, somatycznych, psychicznych, wpływu na częstość występowania kontuzji organizmu, oraz obserwacji sporto-

wych zjawisk społecznych towarzyszących spożywaniu alkoholu. Zasadniczym celem tej pracy jest wykazanie wpływu alkoholu na wydolność fizyczną, wielkość zasobów energetycznych, sprawność krążeniowo-oddechową i możliwości termoregulacyjne organizmu. Wykazano, że poza odczuwaniem „zgagi” po spożyciu alkoholu występowały zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej, odwodnienie, zaburzenie działania cytokinin i prostaglandyn, zmiany w metabolizmie glukozy [77], zmiany krążeniowe, podwyższona częstość skurczów serca, obniżona wydolność lewokomorowa serca, czy podwyższone ciśnienie tętnicze krwi [39].

### **Metody oceny i dawki spożywanego alkoholu przez ludzi**

Pomiar stężenia alkoholu etylowego i produktów jego przemian we krwi, w powietrzu wydychanym lub w moczu jest powszechną metodą wykrywania go w organizmie w krótkim okresie po jego spożyciu. Najdokładniejszą metodą oceny stężenia alkoholu we krwi jest chromatografia gazowa [8]. Zaburzenia lokomocyjne, tj. marsz po linii prostej, próby utrzymania równowagi ciała, czy prosta próba trafienia palcem w nos przy zamkniętych oczach [12] chociaż może mniej dokładnie od powyższej metody informuje o stanie upojenia alkoholowego. Natomiast używane dotychczas wskaźniki uzależnienia od alkoholu takie jak: aktywność enzymów wątrobowych, tj. gammaglutamylotransferazy (GGT), aminotransferazy asparaginowej (AST), aminotransferazy L-alaninowej (ALT), czy objętość krwinki czerwonej okazują się być niewystarczające. Nowo używanymi wskaźnikami spożywania i nadużywania alkoholu są: kwasy sjałowe (SA), desjałowana transferaza (CDT), apolipoproteina J (ApoJ), indeks kwas sjałowy/apoproteina J,  $\beta$ -heksozaminidaza ( $\beta$ -Hex), monoaminooksydaza płytkowa (MAO). Jako, że dotychczas nie opisano skutecznego testu laboratoryjnego, który wykrywałby uzależnienie alkoholowe i oceniał uszkodzenie narządów organizmu, proponuje się używanie kilku markerów, co jednocześnie podwyższa koszty oznaczeń, ale i podwyższa czułość i swoistość diagnostyczną takiego postępowania. Bardziej szczegółowe używanie łączonych markerów wskazujących na spożycie alkoholu zawarte jest w pracy Czech i Hartleba [19]. Zjawisko alkoholizmu u sportowców ocenia się też podobnie jak w innych grupach społecznych, również przy pomocy specjalnie skonstruowanych kwestionariuszy [5].

Alkohol spożywany jest najczęściej w formie płynnej w postaci piwa, wina, wódki, spirytusu, i różnych wodnych, mlecznych, czekoladowych ich roztworów, o różnych stężeniach wyrażanych w gramach lub mililitrach etanolu albo w jednostkach alkoholowych. Może on być też zawarty w pokarmach stałych i uważany za składnik diety o wysokiej wartości energetycznej, ubogi w inne ele-

menty odżywcze. W Wielkiej Brytanii jednostka alkoholowa zawiera 8 g (10 ml) etanolu, która to wielkość zawarta jest w 0,284 litra piwa, jednej lampce wina, kieliszku sherry, czy pojedynczej porcji spirytusu. Ministerstwo Zdrowia tego kraju ostrzega, by dorośli mężczyźni nie wypijali dziennie więcej niż 3–4 jednostek, a kobiety 2–3 jednostek alkoholowych. Amerykańska jednostka alkoholowa (drink) zawiera natomiast 12–14 g etanolu i ostrzega się tam by mężczyźni nie spożywali więcej niż 2 drinki, a kobiety nie więcej niż 1 drink dziennie [49]. Narodowe dane dotyczące diety i żywienia Brytyjczyków [54] z 2003 roku prezentują, że spożycie alkoholu w 2000–2001 wśród osób spożywających go stanowiło 8,1 % dziennego zapotrzebowania energetycznego dla mężczyzn i 5,7% wśród kobiet. Uwzględniając te dane wyliczono, że tygodniowe spożycie dla mężczyzn wynosiło 21,1 jednostek alkoholowych, a dla kobiet 9. W wielu wypadkach Brytyjczycy przekraczali zalecane przez Narodowy Instytut Zdrowia normy picia alkoholu, bo aż 38% mężczyzn i 24% kobiet czyniło to. Tylko 5% dorosłych mężczyzn i 10% kobiet w Wielkiej Brytanii nie piło alkoholu, natomiast co 13 dorosły był uzależniony od alkoholu [33].

### **Używanie alkoholu w sporcie**

Używanie alkoholu wśród sportowców ma długą historię [26], obarczone jest w niektórych przypadkach tradycją i ma charakter okazjonalny, leczniczy lub dopingujący [7, 49, 62]. Rozrywkowe, czy raczej okazjonalne spożywanie alkoholu, łączy się ze świętowaniem określonych sukcesów sportowych, rodzinnych czy osobistych. W niektórych dyscyplinach sportu używanie alkoholu związane z życiem sportowym stało się wręcz tradycją. Stojący na podium zawodnicy wyścigów samochodowych publicznie oblewają się szampanem i sądzić należy, że również go spożywają. Podobnie jak w innych dziedzinach życia oficjalnym ukoronowaniem sukcesu w sporcie jest lampka szampana, co nie jest postrzegane negatywnie. Za zły obyczaj przyjmuje się natomiast spożywanie alkoholu w większej ilości, zarówno w przypadku powodzenia i niepowodzenia w sporcie, jak i w innych okolicznościach. Wtedy, gdy na traumatyczne emocje połączone z porażką sportową nakłada się depresyjne oddziaływanie dużych dawek wypitego alkoholu, samopoczucie sportowca staje się skrajnie złe. Małe, rozluźniające dawki tego produktu mogą przynieść przejściową poprawę złego samopoczucia sportowca, stąd też niektórzy z nich sporadycznie lub systematycznie spożywają różne trunki alkoholowe. Dane amerykańskie i z Nowej Zelandii pokazują, że spożycie alkoholu w szkolnych i studenckich drużynach sportowych jest większe niż u nietrenujących rówieśników [24, 61]. Według Andersena i McKeagh'a [5], 88% amerykańskich uczniów trenujących sport

spożywało alkohol w ilościach odpowiadających średniemu spożyciu w Ameryce Północnej, w której uważa się go za jedną z przyczyn śmierci wśród nastolatków i młodych ludzi. Wykazano, że w tej grupie z 900 analizowanych osób, które w 1993 roku zginęły w wypadkach rowerowych, prawie jedna trzecia była po spożyciu alkoholu [41]. O znacznym spożyciu alkoholu wśród francuskich studentów sportowców donoszą Lorente i wsp. [43]. Optymistyczne dane o późniejszej inicjacji spożycia alkoholu w Norwegii i mniejszym jego spożyciu w Hiszpanii i Francji wśród uczących się sportowców, w odniesieniu do osób nietrenujących, podali Helandsjo i wsp. [30], Pastor i wsp. [63] oraz Lorente i wsp. [42].

Wśród sportowców seniorów I-ligowej szkockiej drużyny squosha, według Maughan'a [48], dzienne spożycie alkoholu wynosiło 10–12 g, co stanowiło 2 do 3% dobowo dostarczonej energii. Wśród australijskich piłkarzy nożnych wielkość ta nie przekraczała ilości spożywanych przez przeciętnych ludzi i sięgała 4% zapotrzebowania energetycznego dziennie [14]. Alarmujące dane o spożyciu spirytusu metylowego przez 25% amatorskich piłkarzy nożnych Kamerunu, z których 16% piło alkohol bezpośrednio przed meczem, przedstawili Ama i wsp. [1]. Według Burke i Maughan'a [13] znacząca część piłkarzy nożnych nie spożywała alkoholu w ogóle, część nie piła go przed meczem, ale spożywała znaczące ilości po meczach. Piłkarze australijscy wypijali w większości średnio dziennie 20 g alkoholu lub dwa standardowe drinki. U niektórych sportowców obserwowano dni, w których spożywali średnio 120 g alkoholu, a w innych sytuacjach udział alkoholu w diecie sięgał 19% dziennego zaopatrzenia energetycznego. Burke i Read [14] donoszą dalej, iż wewnętrzna poranna kontrola wykazała, że aż 34% piłkarzy wykazywało oznaki picia alkoholu w poprzednim dniu, a u 10% z nich stężenie we krwi przewyższało dopuszczalne granice dla kierowców. W badaniach O'Briena i Lyonsa [62] 74% piłkarzy nożnych spożywało alkohol, a 65% czyniło to nawet dzień przed treningiem lub przed rozgrywkami. Zdarza się, że niektórzy wpadają nawet w ciąg picia alkoholu, również w tych ważnych dla sportowca momentach.

Obserwuje się zróżnicowanie w spożyciu alkoholu w różnych dyscyplinach sportowych. Według Lyonsa [44], w większym zakresie spożywają go: rugbiści, grający w krykieta, piłkarze nożni, footballiści amerykańscy, miotacze, golfiści, a w mniejszym tenisiści, kolarze, czy jeżdżący konno. Wśród tych pierwszych około 80% sportowców spożywało alkohol, a w drugiej grupie średnio około 30%. Po przeanalizowaniu 13 dyscyplin sportowych stwierdzono, że średnie tygodniowe spożycie wśród nich alkoholu wynosiło 14,7 jednostek alkoholowych, podczas gdy górny bezpieczny limit, podany przez Światową Organizację Zdrowia i Królewskie Towarzystwo Lekarskie Anglii, wynosił 22 jednostki tygodniowo. Młodzi sportowcy najczęściej rozpoczynają kontakt z alkoholem w podobnym wieku jak ludzie nietrenujący sportu, tj. 18–24 lata. Ma to miejsce

w klubach sportowych, gdzie są oni głównie wychowywani z dala od rodziny i szkoły [76]. W Ameryce wśród młodych sportowców kontakt z alkoholem mieli w znaczącej części uczniowie „college’ów” przed 20 rokiem życia [4]. Środowiskiem, które szczególnie sprzyja zwiększonemu używaniu alkoholu wśród młodzieży, są kampusy uczniowskie lub studenckie, w których to młodzież pozbawiona jest codziennej kontroli rodziny [72]. W związku z tym spostrzeżono, że aż ok. 88% młodych amerykańskich sportowców na poziomie college’ów zażywało alkohol [5]. Konsekwencją tych niekorzystnych zachowań wśród uczniów college’ów uprawiających sport jest tzw. ryzykowny styl życia, który w mniejszym stopniu dotyczy uczniów, którzy sportu nie uprawiają. Manifestuje się on spożywaniem znaczących dawek alkoholu, jazdą samochodem po spożyciu alkoholu i jazdą z nietrzeźwym kierowcą [56]. Dlatego też działania prewencyjne i edukacyjne przeciwko spożywaniu alkoholu powinny być prowadzone w szkołach wśród uczniów przed 20 rokiem życia [3] oraz powinni w nie włączyć się również trenerzy [72].

Również wśród sportowców, którzy wcześniej zakończyli swoje uczestnictwo w sporcie z powodu odniesionych kontuzji obserwuje się problem alkoholowy [67].

Zakres leczniczego działania alkoholu w sporcie jest ograniczony i łączy się z jego właściwościami odkażającymi.

Alkohol jako środek dopingujący w sporcie znalazł zastosowanie i dlatego został umieszczony na liście środków niedozwolonych. Według Astranda i Rodahl [7], sportowcy biorący udział w zawodach strzeleckich i łuczniczych osiągają lepsze rezultaty po spożyciu umiarkowanych dawek alkoholu. Twierdzą oni, że w tej sytuacji czują się bardziej zrelaksowani. Również Ikai i Steinhaus [34] obserwowali, że maksymalna siła mięśniowa może zwiększyć się w pojedynczych przypadkach, szczególnie u osób nietreningujących, po wypiciu niewielkiej ilości alkoholu. Można przypuszczać, że taka dawka alkoholu hamuje określone depresyjne pola centralnego układu nerwowego i tonizuje stres podczas zawodów strzeleckich w pierwszym przypadku, oraz znosi ograniczenia w układzie nerwowym w zakresie przewodzenia impulsów do mięśni szkieletowych podczas maksymalnego wysiłku w drugim przypadku.

## **Metabolizm alkoholu etylowego w organizmie**

Alkohol jest natychmiast po spożyciu wchłaniany z przewodu pokarmowego i szybko dostaje się do wszystkich tkanek organizmu. Proces wchłaniania następuje szybciej niż może on być metabolizowany. Dlatego we krwi i w tkankach jego stężenie początkowo wzrasta, gdyż nie ma w organizmie miejsca, w którym

alkohol byłby magazynowany, a jedyną drogą zmniejszenie jego stężenia jest utlenianie. Po spożyciu jednego drinka stężenia alkoholu we krwi osiąga szczytowe wartości w czasie około 40 min. Czas ten zmienia się w zależności od nasilenia aktywności ruchowej, obecności w przewodzie pokarmowym innych składników spożywczych, czy zwyczajów związanych ze spożywaniem alkoholu. Mała ilość (mniej niż 10% spożytej dawki) może być usuwana z moczem i przez płuca. Metabolizm alkoholu w 90% odbywa się w wątrobie i związek ten może być utleniany z szybkością 100 mg/kg masy ciała/godzinę. Pierwszym krokiem w metabolizmie alkoholu etylowego katalizowanym przez dehydrogenazę alkoholową jest jego utlenienie do postaci acetylaldehydu ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ ). Acetylaldehyd jest dalej utleniany do postaci acetonu w reakcji katalizowanej przez dehydrogenazę aldehydową. W dalszej kolejności aceton wchodzi w cykl Krebsa, gdzie jest zamieniany w dwutlenek węgla i wodę. Ilościowy, metaboliczny efekt utleniania alkoholu jest bezpośrednio związany z nadmierną produkcją NADH i acetylaldehydu, który wywołuje wiele niekorzystnych efektów w organizmie. Alkohol może być metabolizowany przez mikrosomalny system etanolooksydacyjny w wątrobie. Wymieniony system odgrywa stosunkowo niewielką rolę w metabolizmie alkoholu, gdy jest on spożywany w małej ilości lub wcale, lecz jego aktywność znacząco zwiększa się przy chronicznym spożywaniu tego produktu lub przy jednorazowo spożywanych dużych jego dawkach. Jedną z dróg aktywacji tego systemu, stopniowo zwiększającą wielkość konwersji alkoholu do acetylaldehydu, jest upośledzenie statusu oksydacyjno-redukcyjnego komórki, przez zmniejszenie dostępnej puli zredukowanego kofaktora NADPH. Alkohol, powodując większą produkcję NADH, zwiększa stosunek NADH : NAD w cytozolu komórek wątrobowych. Zmniejszenie stężenia NAD powoduje zwolnienie metabolizmu tlenowego, co może występować po spożyciu alkoholu. Nadmierna produkcja NADH po spożyciu alkoholu hamuje proces glukoneogenezy, redukując stężenie glukozy w organizmie, co obniża wydolność tlenową. Zwiększenie powyższego stosunku powoduje wzrost wartości ilorazu mleczanu do pirogronianu [50]. Prowadzi to do powstania hiperlaktacidemii, co może niekorzystnie wpłynąć na wydolność tlenową. Badając wpływ alkoholu na metabolizm trzewi i mięśni, Jorfeldt i Juhlin-Dannfelt [35] obserwowali uwalnianie acetonu przez wątrobę po spożyciu alkoholu, który był pochłaniany przez mięśnie szkieletowe, lecz było to dla nich mało ważne źródło energetyczne podczas wykonywania ćwiczeń. Nawet małe dawki alkoholu hamowały wątrobą glukoneogenezę i zmniejszały trzewne uwalnianie glukozy, stąd przyczyniać się mogły do powstawania hipoglikemii, szczególnie niekorzystnej przy wykonywaniu długotrwałej pracy fizycznej.

Stężenie, przy którym alkohol jest usuwany przez wątrobę, jest zmienne osobniczo i zależy od licznych czynników towarzyszących jego przyjmowaniu.

Pomimo pewnych sugestii wykazano, że ćwiczenia fizyczne nie powodują przyspieszenia metabolizmu alkoholu [31], czemu wydają się zaprzeczać obserwacje z życia codziennego.

## **Wpływ alkoholu na organizm**

Alkohol spożywany w różnych dawkach i z różną częstotliwością u ludzi w różnym wieku, stanie zdrowia i płci wywiera niejednoznaczny efekt na żywy organizm, a skutki jego działania mogą być przejściowe (zgaga, złe samopoczucie, odwodnienie, zmiany krążeniowe itp.) lub utrwalone (zmiany w układzie nerwowym, negatywne nastawienie do otoczenia, zmiany w składzie ciała, układzie hormonalnym, zdolności wysiłkowej, itp.). Chcąc szerzej omówić ten wpływ, dokonam jego uszczegółowienia.

### **Wydolność fizyczna**

Wydolność fizyczna organizmu po spożyciu alkoholu ulega obniżeniu [21]. W badaniach O'Briena [58, 60] obniżyła się ona istotnie statystycznie, a kontrola wzrokowa i koordynacja ruchowa pilotów uległa pogorszeniu, już po spożyciu małych jego dawek. [25, 79]. Pod wpływem alkoholu nie można więc wykonywać czynności precyzyjnych, wymagających skupienia uwagi [2, 12]. Znaczące dawki alkoholu wpływają na obniżenie wytrzymałości organizmu poprzez upośledzenie metabolizmu, jego sprawności krążeniowej, czy termoregulacji oraz wpływają na pogorszenie czasu reakcji psychomotorycznej, kontroli ruchowej, poziomu pobudzenia, oceny i samooceny działania w danej sytuacji. Reilly [68] uważa, że umiarkowane dawki alkoholu nie wpływają na poziom siły i mocy mięśnia szkieletowego, lecz potwierdza fakt zmniejszenia się wydolności fizycznej organizmu. We wcześniejszych badaniach Hebbelinck [29] stwierdził, że dawka 94% alkoholu w ilości 0,6 g/kg masy ciała nie zmniejszała siły mięśniowej, a redukowała moc badanych w takich próbach jak: wysokość wyskoku dosiężnego i czas biegu na dystansie 80 m. Innych danych dostarczyli McNoughton i Preece [51] wskazując, że upośledzenie szybkości w biegu na dystansach 200, 400, 800 i 1500 m powiększa się wraz z ilością spożywanego alkoholu. Nie dotyczyło to jednak biegu 100-metrowego. Zarejestrowane 28-sekundowe zwolnienie biegu na dystansie 5 mil (wprawdzie nie istotne statystycznie) obserwowali Houmard i wsp. [32] po spożyciu niedużej dawki alkoholu, która podwyższała jego stężenie we krwi do poziomu 0,05 g/100 ml. Biegacze pijący przed wysiłkiem alkohol ostatnie metry biegu tolerowali gorzej, osiągalni wyższe częstości skurczów serca oraz niższe stężenia glukozy we krwi niż niepijący, a takie



cechy jak: umiejętności, wprawa, ocena i zdolność porozumiewania się były u tych pierwszych znacząco zakłócone [38].

Blomqvist i wsp. [9] badali wpływ podwyższonego stężenia alkoholu we krwi do poziomu 90–200 mg% po doustnym jego spożyciu podczas pracy cykloergometrycznej u młodych mężczyzn. Podczas pracy o maksymalnej intensywności nie obserwowano różnic pomiędzy stanem przed i po wypiciu alkoholu, w zakresie maksymalnego pobierania tlenu i maksymalnej pojemności minutowej serca, maksymalnej objętości wyrzutowej i częstości skurczów serca, różnicy tętniczo-żylnego wysycenia krwi tlenem, czy całkowitego oporu obwodowego. Natomiast podczas ćwiczeń o submaksymalnej intensywności statystycznie zwiększało się pobieranie tlenu, częstość skurczów i pojemność minutowa serca. Objętość wyrzutowa serca nie zmieniała się, a różnica tętniczo-żylna wysycenia krwi tlenem i całkowity obwodowy opór naczyniowy zmniejszały się. W warunkach spoczynkowych, zmienne te zachowywały się tak jak przy pracy o submaksymalnej intensywności, z tym że pobieranie tlenu zwiększyło się nieistotnie statystycznie po spożyciu alkoholu.

Przeprowadzony w 1948 roku eksperyment przez Asmussena i Boje'a [6] wykazał brak wpływu alkoholu, którego stężenie we krwi sięgało 100 mg%, na zdolność wysiłkową podczas pracy równoważnej biegowi na 100 m i 1500 m.

Fox [22] w 1984 roku stwierdził, że wielu rekreacyjnie trenujących sportowców było przekonanych, iż małe dawki wypijanego alkoholu podwyższają zdolność wysiłkową trenującego zawodnika. Jednak wcześniej Amerykańskie Stowarzyszenie Medycyny Sportowej [2] zajęło odmienne stanowisko, podając wiele negatywnych efektów powodowanych przez alkohol w organizmie sportowca, które w znaczący sposób mogą obniżać wydolność fizyczną organizmu. Przejawiały się one jako:

- obniżenie możliwości psychomotorycznych,
- niedostosowanie funkcji krążeniowych i oddechowych oraz maksymalnego pobierania tlenu do intensywności wysiłku fizycznego,
- brak poprawy właściwości kurczliwych mięśni,
- możliwość osłabiania lub uszkodzania regulacji temperatury ciała podczas przedłużonych ćwiczeń, szczególnie w chłodnym otoczeniu,
- toksyczny wpływ na wątrobę, dysfunkcje hormonalne, obniżenie osoczowego stężenia testosteronu,
- zmiana metabolizmu tłuszczowego organizmu, czy nasilenie zmian padaczkowych.

Doświadczenia Bonda i wsp. [10] wykazały, że czas pracy na rowerze, aż do wyczerpania, był krótszy po spożyciu alkoholu. Juhlin-Dannfelt i wsp. [36] łączą ten fakt z redukcją mięśniowych i trzewnych zapasów glikogenu. W 1985 roku wykazano, że stężenie alkoholu powyżej 100 mg/dl w surowicy osłabia możli-

wości hemodynamiczne serca nawet u młodych ludzi [40]. Obniżenie wydolności tlenowej w grupie zawodników rugby po spożyciu alkoholu było istotne statystycznie i sięgało 11,4% [59]. Nie zauważono natomiast obniżenia się wydolności anaerobowej po spożyciu alkoholu [59, 79].

### **Wielkość zasobów energetycznych**

Powszechnie wiadomo, że mięśnie szkieletowe efektywnie, w drodze metabolizmu tlenowego, utylizują węglowodany. Alkohol natomiast obniża stężenie glikogenu mięśniowego i wątrobowego, jak i ilość glukozy znajdującej się w trzewiach [36], poprzez zahamowanie procesu glukoneogenezy.

Większość dostępnych w tym zakresie dowodów pochodzi jednak z doświadczeń na modelu zwierzęcym i wskazuje, że synteza glikogenu w wątrobie [17] i w mięśniach szkieletowych typu oksydacyjnego jest upośledzona nawet w obecności małych dawek alkoholu, chociaż nie zauważono tego wpływu na włókna mięśniowe typu II [78]. Alkohol także opóźnia opróżnianie przewodu pokarmowego, opóźnia przechodzenie glukozy do komórek i nasila hamowanie jelitowej absorpcji glukozy [17]. Spożywanie alkoholu zwiększa ryzyko hipoglikemii, gdyż powstrzymuje produkcję glukozy w wątrobie [35]. Może to być szczególnie istotne podczas przedłużonych i średniodystansowych biegów, podczas których glukoza pochodząca z wątroby jest ważnym źródłem energetycznym do jego wykonania. Wykazano również, że duże zapasy glikogenu w wątrobie i mięśniach są ważnymi dla sportowców unikających picia alkoholu podczas i przed ćwiczeniami. Celem ich zwiększenia lub uzupełnienia w okresie restytucji powysiłkowej jest jak najszybsze dostarczenie węglowodanów do organizmu. Nie ma ostatecznej jednak pewności co do wpływu alkoholu na zapasy glikogenu w okresie restytucji powysiłkowej u człowieka. Burke i wsp. [14] obserwowali zmiany stężenia glikogenu po spożyciu alkoholu przez 8 i 24 godziny restytucji u ludzi wykonujących przedłużony wysiłek rowerowy, podczas którego to okresu zapasy glikogenu znacząco zmniejszyły się. Bardziej istotne redukcje stężenia glikogenu wystąpiły po 8 godzinach (50% redukcja), mniejsze nieistotne statystycznie natomiast po 24 godzinach okresu restytucji ze spożyciem alkoholu. Zmiany stężenia glikogenu w organizmie w okresie restytucji powysiłkowej i po spożyciu alkoholu wykazywały znaczącą zmienność osobniczą.

### **Układ krążeniowo-oddechowy**

Wykazano, że alkohol osłabia kurczliwość lewej komory serca [75], duże dawki w niektórych przypadkach zwiększają pobudliwość mięśnia sercowego, prowadząc do jego arytmii [3] i podwyższonego ciśnienia tętniczego krwi [39]. W swoich badaniach Blomqvist i wsp. [9] wykazali brak wpływu alkoholu na

funkcję układu krążenia podczas maksymalnej pracy cykloergometrycznej. Zmiany takie pojawiały się podczas pracy o submaksymalnej intensywności i były również zauważalne w badaniach Langa i wsp. [40] w zakresie kurczliwości mięśnia sercowego, (patrz podrozdział *Wydolność fizyczna*). Nasilenie się objawów astmatycznych, mogących nawet zagrażać życiu, obserwowano częściej po wypiciu alkoholu [57], jak również mniej groźne dla życia infekcje górnych dróg oddechowych były obserwowane w większym stopniu w grupie biegaczy spożywających alkohol [28]. Również spożywanie alkoholu u osób nurkujących w aparatach tlenowych nasilało zgubne zjawisko narkozy azotowej, mającej często skutki śmiertelne [52].

### **Odwadniający i termoregulacyjny efekt działania alkoholu**

Alkohol jest czynnikiem stymulującym odwodnienie organizmu, przez co staje się czynnikiem ograniczającym wydolność fizyczną. Wpływ ten wykazał w 1942 roku Eggleton [20], wyliczając, że każdy gram spożywanego alkoholu zwiększa produkcję 10 ml moczu, poprzez redukcję uwalniania hormonu antydiuretycznego [69]. Interesujący fakt zaobserwowali Shirreffs i Maughan [71] polegający na tym, że po odwodnieniu, nawodnienie organizmu następuje szybciej, gdy napój nie zawiera alkoholu lub najwyżej jego 2% roztwór. Wyższe stężenia alkoholu proces ten spowalniają. Niewielkie, bo już 2% odwodnienie, według Fox'a [22], ogranicza już wydolność fizyczną, niezależnie od tego czym jest spowodowane. Procesy te niewątpliwie łączą się ze zmianami termoregulacyjnymi organizmu, przy czym wykazano, iż małe dawki alkoholu podawane w spoczynku, w warunkach komfortu cieplnego nie wywierają wpływu na temperaturę ciała. Duże dawki wypijane przed ćwiczeniami obniżają temperaturę ciała poprzez zwiększenie skórniego przepływu krwi. Rozumowanie takie popierają także obserwacje, które poczynili Kalant i Le [37], wskazując, iż strefa komfortu cieplnego u zwierząt po spożyciu alkoholu zostaje zmieniona. Jeżeli zważy się, że w tych warunkach obniża się również stężenie glukozy we krwi, zatem łącznie skutki te upośledzają zdolność wysiłkową organizmu [27]. W innych badaniach [23] wykazano istotne zwolnienie tempa biegu szczurów na bieżni elektrycznej po spożyciu przez 14 dni wyłącznie 16% alkoholu etylowego jako napoju w temperaturze otoczenia 35° C.

### **Wpływ alkoholu na powstawanie kontuzji i niesprawności**

Dane O'Briena i Lyonsa [62] wskazują na istotnie większą ilość kontuzji sportowych ( $P < 0,005$ ) u sportowców spożywających alkohol (54,8%), w stosunku do abstynentów (23,5%). Jest to przede wszystkim wynik ryzykownych zachowań i zwiększonej agresji młodych mężczyzn będących pod wpływem al-

koholu. Poważne uszkodzenia ciała, kontuzje, a w efekcie zabiegi chirurgiczne i leczenie sportowców powodują niemożność brania udziału w treningach i zawodach sportowych. Nie występuje w tym czasie dążność do osiągania celów sportowych, samoograniczenia i samokontroli. Gdy w tych warunkach pojawia się jeszcze często depresja, wówczas zdarza się, że sportowiec zaczyna spożywać większe ilości alkoholu i pokarmów, co powoduje przyrost masy ciała i negatywnie oddziałuje na proces leczenia uszkodzeń jego ciała.

Alkohol oddziałując na rozszerzenie naczyń krwionośnych, powoduje przekrwienie w miejscach uszkodzeń ciała, co prowadzi do powstawania stanów zapalnych. Do ich niwelowania stosuje się takie zabiegi ograniczające przepływ krwi jak: okładanie lodem, uciski, czy unoszenie kończyn w górę. Istnieją poważne rozbieżności co do łącznych efektów tych oddziaływań na proces leczniczy. Jak dotąd nie ma solidnych badań w tym zakresie. Obserwacje Clarkson i Reichsman [16] wykazały stosunkowo słaby wpływ alkoholu na zwiększone powstawanie uszkodzeń mięśni przy ćwiczeniach. W znaczącej liczbie przypadków to nie bezpośrednio uszkodzenie ciała przez alkohol a nieodpowiednie zachowanie po jego spożyciu, czy wpływ samych ćwiczeń fizycznych były przyczyną jego uszkodzeń i pojawiania się takich efektów jak: ból, utrata siły czy obniżona motywacja. Spożywanie alkoholu przed czy podczas ćwiczeń fizycznych w wodzie jest przyczyną niebezpiecznych zachowań i wypadków, a w tym uszkodzeń rdzenia kręgowego, które powstają najczęściej podczas rekreacyjnych skoków do wody, a poza tym, podczas upadków z roweru czy z konia, itp. [11].

Szeroko zakrojone badania prowadzone w Północnej Karolinie wykazały oprócz występowania nieszczęśliwych wypadków po spożyciu alkoholu, rozliczne niekorzystne zmiany w organizmie, takie jak: zaburzenia równowagi ciała, zaburzenia hormonalne, zmiany somatyczne, czy próby pozbywania się problemów życiowych poprzez „zatopienie” ich w alkoholu [64].

### **Wpływ alkoholu na efekty psychiczne i zachowanie społeczne**

Spożywanie alkoholu powoduje negatywne emocjonalne, społeczne i psychiczne skutki w życiu człowieka. Steel [74] ujął to jako „społeczną dolegliwość połączoną z medycznymi komplikacjami”. Niepokojącym jest, gdy spożywanie alkoholu dotyczy ludzi młodych, a w tym też sportowców [76]. To negatywne zjawisko wykazano również u sportowców amerykańskich, którzy rozpoczęli spożywanie alkoholu przed 24 rokiem życia, i wcześniej, bo podczas nauki w college'ach [4]. Alkohol, poza upośledzaniem między innymi czasu reakcji psychomotorycznej, koordynacji nerwowo-mięśniowej, równowagi ciała, pogarsza wszystkie zdolności ruchowe, wraz z precyzją ruchową [2].

Spożywanie alkoholu zwiększa również zachowania ryzykowne człowieka, co głównie manifestuje się zwiększoną ilością nieszczęśliwych wypadków [55].

Małe dawki alkoholu poprawiają samopoczucie człowieka, a te powyżej stężenia we krwi 30 ml/dl upośledzają, i w miarę wzrostu jego stężenia, ograniczają koordynację ruchową, zmniejszają społeczne zahamowania, ograniczają kontrolę ruchową, działania twórcze, dowolną aktywność ruchową i zwiększają agresję oraz ograniczają samokontrolę.

### **Chroniczne efekty spożywania alkoholu**

Słonność do picia alkoholu jest dolegliwością o silnych słonnościach genetycznych. Słabość ta warunkowana jest również środowiskiem zamieszkania [45]. Chroniczne spożywanie alkoholu prowadzi do deficytów żywieniowych i upośledzeń funkcji mięśni szkieletowych, wątroby czy serca, co obniża wydolność fizyczną i osiągnięcia sportowe.

Preedy i wsp. [66] wykazali u zwierząt doświadczalnych, chronicznie spożywających alkohol, uszkodzenie i atrofię włókien mięśniowych typu II. Należy z tego wnioskować, że możliwości szybkościowe sportowca znacząco obniżają się. Wyrównanie niedoborów żywieniowych wśród alkoholików trenujących, jak i nietrenujących sport, ma istotne znaczenie kliniczne. Nie jest do końca wyjaśnione, dlaczego małe dawki alkoholu spożywanie zwyczajowo przynoszą niekorzystną adaptację w mięśniach, rozwiniętą treningiem sportowym.

### **Alkohol a kibice sportowi**

W niektórych dyscyplinach sportu zaangażowani kibice tworzą określone zjawiska społeczne. W Europie i Ameryce Południowej kibicowanie w piłce nożnej, poza wypełnianiem czasu wolnego, stało się wręcz specyficzną subkulturą milionów osób. Dla obserwatorów meczów piłkarskich na stadionach, jak i przed telewizorami, spożycie alkoholu staje się również problemem. W ostatnich latach w Polsce, poza piłką nożną, najszerszą formę społeczną kibicowanie sportowe przybrało w okresie sukcesów Andrzeja Gołoty czy Adama Małysza. Spożywanie alkoholu miało tam również miejsce, szczególnie w miejscach zgrupowań kibiców i śledzenia transmisji telewizyjnych. Na obiektach sportowych doprowadzono do ograniczenia spożywania alkoholu. Nie można nadal tego osiągnąć w polskim piłkarstwie. Na obiektach sportowych dochodzi do zagrożenia bezpieczeństwa publicznego, narażania zdrowia i życia ludzi, napaści, usuwania ze stadionów. Często awantury pseudo-kibiców przenoszą się poza stadiony i stają się zagrożeniem dla lokalnych społeczności. Badania Spaite'a i wsp. [73] wykazały, że wprowadzenie zakazu wnoszenia alkoholu na stadiony

nie wpłynęło na ilość i naturę agresywnych zachowań kibiców, chociaż charakter interwencji medycznych uległ zmianie. W połowie lat 80. ubiegłego wieku alkohol usunięto ze stadionów Wielkiej Brytanii, ale nie było to prewencją nietrzeźwości wśród kibiców, gdyż ci wchodzili na stadion już w stanie nietrzeźwym. Badania Crawforda i wsp. [18] wykazały, że i tak w 20% rozgrywek footballowych w Szkocji zaobserwowano nadużywanie alkoholu. Zjawisko nadużywania alkoholu wśród kibiców przeniosło się również do barów, pubów czy mieszkań prywatnych, w których podczas grupowego czy indywidualnego kibicowania nadużywano alkoholu. Przykładem tego mogą być piłkarskie Mistrzostwa Świata w 1988 roku we Francji, podczas których na oddziale ostrych uszkodzeń ciała edynburskiego królewskiego szpitala w okresie 5 tygodni zarejestrowano 151 pacjentów, którzy, spożywając alkohol i kibicując tej imprezie przed telewizorami, doznali uszkodzeń ciała [46]. Podczas kolejnych mistrzostw w 2002 roku w Korei spośród 47 pacjentów podobnego oddziału w Galwy w Irlandii większość doznała uszkodzeń ciała pod wpływem alkoholu, biorąc udział w kibicowaniu tej imprezie [47]. Znaczącej części polskich piłkarzy nożnych również dotyczy problem nadużywania alkoholu, co wywodzi się z samych klubów sportowych, gdzie działacze nie tylko nie zwalczają tego zjawiska, ale sami je tworzą. Stąd też, chociaż w naszym kraju pojawia się podobna ilość utalentowanych zawodników jak we Francji, Anglii czy Niemczech, zdaniem selekcjonera Polskiej Reprezentacji Piłkarskiej, zbyt duża część jest marnowana [65].

## **Podsumowanie**

W powyższym artykule wykazano, że alkohol nie wnosi żadnych korzyści (poza odkażaniem) dla organizmu, a wręcz przeciwnie, niszczy zdrowie, łamie karierę sportową i prowadzi do wielu tragedii życiowych. Spożywany, nawet jednorazowo, obniża wydolność fizyczną sportowca, poprzez ograniczenie zasobów węglowodanowych, pogorszenie sprawności układu krążenia i możliwości termoregulacyjnych oraz odwodnienie organizmu. Chroniczne spożywanie alkoholu, poza powyższymi, prowadzi do utrwalonych zmian somatycznych i psychicznych. Zachodzące zmiany dyskwalifikują sportowca i ograniczają rozwój jego mistrzostwa, a skłonność do spożywania alkoholu świadczy o braku profesjonalizmu. Pomimo powszechnej dostępności do wiedzy antyalkoholowej i negatywnych skutków oddziaływania tej używki na organizm, nawet w sporcie kwalifikowanym, picie alkoholu i alkoholizm szerzą się, aż do zejść śmiertelnych włącznie. Większe spożycie alkoholu odnotować można w zespołowych dyscyplinach sportu, takich jak: piłka nożna, rugby, czy cricket, w których pozornie sportowiec może ukryć swoją niedyspozycję, co jednak prowadzi do ob-

niżenia osiągnąć całej drużyny. Dlatego w sporcie, a szczególnie zespołowym, niezbędna jest warsztatowa wręcz edukacja antyalkoholowa, nawet indywidualna z każdym sportowcem, połączona z praktycznym wykazaniem mu gorszej sprawności fizycznej po spożyciu alkoholu. Środowisko otaczające sportowca powinno też być wolne od spożywania alkoholu, gdyż ono również może budować jego nastawienie i motywację w kierunku antyalkoholowym.

## Summary

### The Influence of Alcohol on Athlete's Organism

The aim of this paper was to show the effect of consuming alcohol on physiological and sociological functions of athletes. It is well known a short term responses of human organism on alcohol intake, however there is not the method which precisely describe long term and chronic problem drinking. Alcohol related problems may be more prevalent in athletic population at the age profile of 18–24 year old males. The wide spread alcoholism especially is observed in soccer players. Some of amateur African footballers (16%) drunk immediately before sports competition methylated alcohol. It is suggested that sports related injuries are more statistically induced in drinkers compared with non-drinkers athletes. This may be due to the hangover effect of alcohol drinking, which has been shown to reduce athletic performance, respiratory dynamics, cardiac function, a deleterious effect on many psychomotor skills, or may impair temperature regulation during prolonged exercise. Alcohol is a potentially lethal drug and in certain kind of sports is considered as a banned medium. In this condition athletes and coaches need to be aware of the harmless effects of alcohol consumption and its role in sports injury and poor physical performance, so it can not be recommended in serious professional sport.

**Key words:** alcohol, sport, physical performance.

## Bibliografia

- [1] Ama P.F.M., Betnga B., Ama Moor V.J. and Kamga J.P. (2003): *Football and doping: Study of African amateur footballers*. British Journal of Sports Medicine, 37, 301–310.
- [2] American College of Sports Medicine. (1982): *American College of Sports Medicine position statement on the use of alcohol in sport*. Med. Sci. Sport Exerc, 14, IX-X.

- [3] American College of Sports Medicine. (1991): *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia (PA): Lea & Febiger.
- [4] Anderson D.B., Albreacht R.R., McKeagh D.B. (1991): *A national survey of alcohol and drug use by college athletes*. Physician Sports Med. 19, 91–104.
- [5] Anderson W.A., McKeagh D.B. (1989): *Substance use and abuse habits of college student athletes*. Mission (KS): National Collegiate Athletes Association.
- [6] Asmussen E., and Boje Ö. (1948): *The effect of alcohol and some drugs on the capacity for work*. Acta Physiol. Scand., 15, 109.
- [7] Astrand P.O, Rodahl K. (1986): *Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise*. Third Edition. McGraw Hill, New York – Toronto.
- [8] Beckett A.H., Cowan D.A. (1979): *Misuse of drugs in sport*. Br. J. Sports Med. 12, 185–194.
- [9] Blomqvist G., Saltin B. and Mitchell J.H. (1970): *Acute effects of ethanol ingestion on the response to submaximal and maximal exercise in man*. Circulation, 42, 463.
- [10] Bond V., Franks B.D., Howlet E.T. (1983): *Effects of small and moderate doses of alcohol on submaximal cardiorespiratory function, perceived exertion and endurance performance in abstainers and moderate drinkers*. J. Sport Med. Phys. Fitness, 23, 221–228.
- [11] Branche C.M., Sniezek J.E., Sattin R.W., et al. (1991): *Water recreation related spinal injuries: risk factors in natural bodies of water*. Accid. Anal. Prev., 23, 13–17.
- [12] Brewer N. and Sandow B. (1980): *Alcohol effects on driver performance under conditions of divided attention*. Ergonomics, 23 (3), 185.
- [13] Burke L.M. and Maughan R.J. (2000): *Alcohol in sport*. In: R.J. Maughan (ed.). *Nutrition in sport* (pp. 405–416). Oxford Blackwell.
- [14] Burke L.M. and Read R.S. (1988): *A study of dietary patterns of elite Australian football players*. Canadian Journal of Sports Science, 13, 15–19.
- [15] Buchsbaum D.G., Buchanan R.G., Centor R.M., et al. (1991). *Screening for alcohol abuse using CAGE scores and likelihood ratios*. Am. Intern. Med., 115, 774–777.
- [16] Clarkson P. M., Richersman F. (1990): *The effect of ethanol on exercise-induced muscle damage*. Journal of Studies on Alcohol, 51, 19–23.
- [17] Cook E.B., Preece J.A., Tobin S.D., Sugden M.C., Cox D.J. and Palmer T.N. (1988): *Acute inhibition by ethanol of intestinal absorption of glucose and hepatic glycogen synthesis on glycogen refeeding after starvation in the rat*. Biochemical Journal, 254, 59–65.
- [18] Crawford M., Donnelly J., Gordon J., MacCallum R., MacDonald I., McNeill N., et. al. (2000): *An analysis of consultations with the crowd*



- doctors at Glasgow Celtic football club season 1999–2000*. British Journal of Sports Medicine, 35, 245–249.
- [19] Czech E., Hartleb M. (2007): *Tradycyjne i nowe wskaźniki biologiczne spożywania alkoholu w ilościach szkodliwych dla zdrowia*. Alkoholizm i Narkomania, 20, 1, 103–118.
- [20] Eggleton M.G. (1942): *The diuretic action of alcohol in man*. Journal of Physiology. 101, 172–191.
- [21] Eichner E.R. (1989): *Ergolytic drugs*. Sport Sci. Exchange, 2, 1–4.
- [22] Fox E.L. (1984): *Sports physiology*. Philadelphia (PA): CBS College Publishing.
- [23] Francesconi R. and Mager M. (1981): *Alcohol consumption in rats: Effects on work capacity in the heat*. Journal of Applied Physiology, 50, 1006–1010.
- [24] Garry J.P. and Morrissey S.I. (2000): *Team sports participation and risk-taking behaviours among a biracial middle school population*. Clinical Journal of Sports Medicine, 10, 185–190.
- [25] Gibbons H.L. (1988): *Alcohol, aviations, and safety revisited: a historical review and a suggestion*. Aviat. Space. Environ. Med., 59, 657–660.
- [26] Gliman A.G., Goodman L.S., Rawl T.W., et al., editors (1985): In: *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*, 7<sup>th</sup> ed. New York (NY): McMillan.
- [27] Graham T. (1981): *Alcohol ingestion and man's ability to adapt to exercise in a cold environment*. Canadian Journal of Applied Sport Science, 6, 27–31.
- [28] Heath G.W., Ford E.S., Craven T.E., et al. (1991): *Exercise and the incidence of upper respiratory tracts infections*. Med. Sci. Sports Exerc., 23, 152–157.
- [29] Hebbelink M. (1963): *The effects of a small dose of ethyl alcohol on certain basic components of human physical performance*. Archives in Pharmacodynamics, 143, 247–257.
- [30] Hellandsjo Bu. E.T., Watten R.G., Foxcroft D.R., Ingebrigsten J.E., and Relling G. (2002): *Teenage alcohol and intoxication debut: The impact of family socialization factors, living area and participation in organised sports*. Alcohol and Alcoholism. 37, 74–80.
- [31] Horn D.B. (1985): *Biochemical aspects of alcohol*. Med. Int., 2, 649–651.
- [32] Houmard J.A., Langefeld M.E., Wiley R.L., et al. (1987): *Effect of the acute ingestion of small amounts of alcohol upon 5-mile run times*. J. Sports Med. Phys. Fitness, 27, 253–257.
- [33] Ibrahim F., Gilvarry E. (2005): *Alcohol dependence and treatment strategies*. British Journal of Hospital Medicine, 66,462–465.

- [34] Ikai M., Steinhaus A.H. (1961): *Some factors modifying expression of strength*. J. Appl. Physiol., 16, 157.
- [35] Jorfeldt L., Juhlin-Dannfelt A. (1978): *The influence of ethanol on splanchnic skeletal muscle metabolism in man*. Metabolism, 27, 97–106.
- [36] Juhlin-Dannfelt A., Ahlborg G., Hagenfeldt L., et al. (1977): *Influences of ethanol on splanchnic and skeletal muscle substrate turnover during prolonged exercise in men*. Am. J. Physiol., 233, E 195–202.
- [37] Kalant H., Le A.D. (1983): *Effects of ethanol on thermoregulation*. Pharmacological Therapy, 23, 313–364.
- [38] Kendrick Z.V., Affrime M.B., Lowenthal D.T. (1993): *Effect of ethanol on metabolic responses to treadmill running in well-trained men*. Journal of Clinical Pharmacology, 33, 136–139.
- [39] Kupari M. (1983): *Drunkness, hangover, and the heart*. Acta Medica Scandinavica, 213, 84–90.
- [40] Lang R.M., Borrow K.M., Neumann A., et al. (1985): *Adverse cardiac effects of acute alcohol ingestion in young adults*. Ann. Intern. Med., 102, 742–747.
- [41] Li G.H., Baker S.P. (1994): *Alcohol in the fatally injured bicyclist*. Accid. Anal. Prev. 26, 543–548.
- [42] Lorente F.O., Peretti-Watel P., Griffet J., Grelot L. (2003): *Alcohol use and intoxication in sport university students*. Alcohol and Alcoholism, 38, 427–430.
- [43] Lorente F.O., Souville M., Griffet J., Grelot L. (2004): *Participation in sports and alcohol consumption among French adolescents*. Addiction and Behaviour, 29, 941–946.
- [44] Lyons F.P. (1998): *Can regular alcohol consumption increase the risk of injury [thesis]?* Exeter: University of Exeter.
- [45] Macdonald I. (1999): *Health issues related to alcohol consumption* (2<sup>nd</sup> edn.). Oxford: Blackwell Science.
- [46] Mattick A.P. (1999): *The Football World Cup 1998: An analysis of related attendances to an accident and emergency department*. Scottish Medical Journal, 44, 75–76.
- [47] Mattick A.P., Mehta R., Hanrahan H., O'Donnell J.J. (2003): *The Football World Cup 2002 – analysis of related attendances to an Irish Emergency Department*. Irish Medical Journal, 96, 90–91.
- [48] Maughan R.J. (1997): *Energy and macronutrient intakes of professional football (soccer) players*. British Journal of Sports Medicine, 31, 45–47.
- [49] Maughan R.J. (2006): *Alcohol and football*. Journal of Sports Sciences, 24, 741–748.

- [50] Mayers P.A. (1988): *Lipid transport and storage*. In: Murray R.K., Grammer D.K., Mayes P.A., et al., editors. *Harpers biochemistry*. 21<sup>st</sup> ed. Stamford (CT): Appleton & Lange, 235–236.
- [51] McNaughton L. and Preece D. (1986): *Alcohol and its effects on sprint and middle distance running*. British Journal of Sports Medicine, 20, 56–59.
- [52] Michalodimitrakis E., Patsalis A. (1987): *Nitrogen narcosis and alcohol consumption: a scuba diving fatality*. J. Forensic. Sci., 32, 1095–1097.
- [53] Moore M.J., Werch C.E. (2004): *Sport and physical activity participation and substance use among adolescents*. Journal of Adolescent Health, 36, 486–493.
- [54] National Diet and Nutrition Survey (2003): <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/ndns2> [accessed 18 July 2005].
- [55] National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. (2000): *Tenth annual report to the US Congress on alcohol and health*. Washington, D.C.: National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism.
- [56] Nattiv A., Puffer J.C. (1991): *Lifestyles and health risks of collegiate athletes*. J. Fam. Pract., 33, 585–590.
- [57] Nichols A.W. (1992): *Exercises induced anaphylaxis and urticaria*. Clin. Sports Med., 11, 303–312.
- [58] O'Brien C.P. (1991): *The demon drink*. Rugby News, Mar., 22–24.
- [59] O'Brien C.P. (1993): *Alcohol and sport: Impact of social drinking on recreational and competitive sports*. Sports Medicine, 15, 71–77.
- [60] O'Brien C.P. (1995): *The changing face of rugby injuries in Ireland, alcohol a preventable cause*. London: The Royal London Hospital.
- [61] O'Brien K.S., Blackie J.M., Hunter J.A. (2005): *Hazardous drinking in elite New Zealand sportspeople*. Alcohol and Alcoholism, 40, 239–241.
- [62] O'Brien C.P., Lyons F. (2000): *Alcohol and the athlete*. Sports Medicine, 29, 295–300.
- [63] Pastor Y., Balaguer I., Pons D., Garcia-Merita M. (2003): *Testing direct and indirect effects of sports participation on perceived health in Spanish adolescents between 15 and 18 years of age*. Journal of Adolescence, 26, 717–730.
- [64] Patetta M.J., Biddinger P.W. (1988): *Characteristics of drowning deaths in North Carolina*. Public Health Rep., 103, 406–411.
- [65] Pol M. (2007): *Leo Beenhakker: Ludzie polskiej piłki, do roboty!* Gazeta Wyborcza, 9, 8, 28.
- [66] Preedy V.R., Duane P., Peters T.J. (1988): *Comparison of the acute effects of ethanol on liver and skeletal muscle protein synthesis in the rat*. Alcohol and Alcoholism, 23, 155–162.

- [67] Reilly T. (1988): *Alcohol, anti-anxiety drugs and exercise*. In: Mottram E, Spon F.N. editors. *Drugs in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 127–156.
- [68] Reilly T. (2003): *Alcohol, anti-anxiety drugs and sport*. In: D.R. Mottram (Ed.), *Drugs in sport* (3<sup>rd</sup> end., pp. 256–285). London: Routledge.
- [69] Roberts K.E. (1963): *Mechanism of dehydration following alcohol ingestion*. *Archives of Internal Medicine*, 112, 154–157.
- [70] Royal College of Physicians. (1987): *The medical consequences of alcohol abuse: a great and growing evil*. London: Royal College of Physicians.
- [71] Shirreffs S.M. and Maugham R.J. (1997): *Restoration of fluid balance after exercise induced dehydration: Effects of alcohol consumption*. *Journal of Applied Physiology*, 83, 1152–1158.
- [72] Singleton V.A., Turnquist A. (1995): *Betty Ford Centre series: peer pressure to drink alcohol worries parents of freshman*. National Collegiate Athletic Association Sport Sciences Education Newsletter. Fall: 1.
- [73] Spaite D.W., Meislin H.W., Valenzuela T.D., Criss E.A., Smith R. and Nelson A. (1990): *Banning alcohol in a major college stadium: Impact on the incidence and patterns of injury and illness*. *Journal of the American College of Health*, 39, 125–128.
- [74] Steel D.W. (1985): *Social aspects of alcohol*. *Med. Int.*, 5, 657–659.
- [75] Strauss R.H. (1991): *Sport Medicine Philadelphia* (PA): W.B. Saunders Co.
- [76] Thornley A. (1985): *Psychiatric aspects of problem drinking*. *Med. Int.* 2, 645.
- [77] Wiese J.G., Shlipak M.G., and Browner W. S. (2000): *The alcohol hangover*. *Annales of Internal Medicine*, 132, 897–902.
- [78] Xu D., Heng J.K., Palmer T.N. (1993): *The mechanism(s) of the alcohol-induced impairment in glycogen synthesis in oxidative skeletal muscles*. *Biochemistry and Molecular Biology International* 30, 169–176.
- [79] Yesavage J.A., Leirer V.O. (1986): *Hangover effects on aircraft pilots 14 hours after alcohol ingestion: a preliminary report*. *Am. J. Psychiatry*, 143, 1546–1550.