

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**2015**

**Zuzana Smrčková**

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv alkoholu na maximální výkon na běžeckém trenažeru**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

**Mgr. Barbora Strejcová, Ph.D.**

Vypracovala:

**Zuzana Smrčková**

Praha 2015

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 1. dubna 2015

Zuzana Smrčková

### Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

Především bych chtěla velmi poděkovala Mgr. Barboře Strejcové, Ph.D. za její ochotu a odborné vedení této práce. Dále děkuji všem dívkám, které věnovaly svůj čas a měření se zúčastnily.

## **Abstrakt**

**Název:** Vliv alkoholu na maximální výkon na běžeckém trenažeru

**Cíle:** Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má konzumace alkoholu před sportovním výkonem na maximální běžecký výkon a na hodnoty ventilačních parametrů.

**Metody:** Měření se zúčastnilo 7 aktivně sportujících dívek ve věku  $21,3 \pm 1,0$  let, které absolvovaly běh na běžeckém trenažeru. Jednou po požití džusu s dávkou alkoholu vzhledem k jejich tukoprosté hmotě a podruhé pouze po požití džusu, jednalo se křížený plán studie. Nezávisle proměnnou bylo požití a nepožití alkoholu a závisle proměnnou byla maximální relativní spotřeba kyslíku, srdeční frekvence, minutová ventilace a poměr respirační výměny. Dále byla zjištěna alkoholová historie dívek pomocí dotazníku. Měření proběhlo na běžeckém pásu Quasar (Cosmos, Německo) s využitím metabolického analyzátoru Metalyzer (Cortex, Německo) a sporttesteru Polar.

**Výsledky:** K vyhodnocení výsledků byl využit párový t-test s hladinou významnosti  $p < 0,05$ . Naměřené hodnoty vyšly statisticky nevýznamné.

Při individuálním hodnocení naměřených parametrů se potvrdilo zvýšení ventilace u 5-ti testovaných. Vliv alkoholu na maximální relativní spotřebu kyslíku a srdeční frekvenci se neprokázal. V našem případě alkohol neovlivnil výkon.

**Klíčová slova:** alkohol, maximální relativní spotřeba kyslíku, ventilace, běžecký ergometr, maximální výkon.

## **Abstract**

**Title:** The Effect of Alcohol Ingestion on Maximal Treadmill Performance

**Objectives:** The aim of this study was to assess the effect of alcohol consumption before sport performance on the maximal running test and values of respiratory parameters.

**Methods:** This study included 7 girls age  $21,3 \pm 1,0$  years which are active in sports. They had been running at the treadmill first time after intake of juice with alcohol in relation with their fat free mass and secondly only after intake of juice. This is called Switch replication design. Independent variable was ingestion of alcohol and dependent variables were maximal relative oxygen consumption, heart rate, minute ventilation and respiratory exchange ratio. Alcoholic history of each participant was detected. For this study were used treadmill ergometer Quasar (Cosmos, Germany), the metabolic analyser Metalyzer (Cortex, Germany) and the sporttester Polar.

**Results:** Paired t-test was used for evaluation of the results. The measured values were not statistically significant with the level of significance 0,05.

The measured values were individually evaluated in the same time and increase of minute ventilation was confirmed at 5 tested girls otherwise the effect of alcohol on maximal relative oxygen consumption and heart rate was not proved. The alcohol did not influence the maximal running test in our case.

**Keywords:** alcohol, maximal relative oxygen consumption, respiration, treadmill, maximal performance

## OBSAH

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Vytrvalostní pohybové schopnosti .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Způsoby získávání energie .....</b>	<b>11</b>
2.2.1 ATP-CP systém.....	11
2.2.2 Laktátový anaerobní systém .....	12
2.2.3 Aerobní (oxidativní) způsob .....	12
<b>2.3 Maximální zatížení (vita maxima).....</b>	<b>13</b>
2.3.1 Minutová ventilace .....	14
2.3.2 Spotřeba kyslíku .....	14
2.3.4 Anaerobní práh .....	15
2.3.4 Poměr respirační výměny a respirační kvocient.....	15
2.3.5 Srdeční frekvence .....	16
<b>2.4 Alkohol.....</b>	<b>18</b>
2.4.1 Metabolismus alkoholu .....	19
2.4.2 Hladina alkoholu v krvi .....	20
2.4.3 Vliv alkoholu na lidské tělo.....	21
2.4.5 Alkohol a sportovní výkon .....	22
<b>2.5 Výzkumy týkající se vlivu alkoholu na výkon.....</b>	<b>23</b>
<b>3 CÍLE, OTÁZKY, HYPOTÉZY.....</b>	<b>25</b>
3.1 Cíle.....	25
3.2 Úkoly práce.....	25
3.3 Výzkumné otázky.....	25
3.4 Hypotézy .....	25
<b>4 METODOLOGIE VÝZKUMU .....</b>	<b>26</b>
4.1 Výzkumný soubor .....	26
4.2 Výzkumné metody .....	26
4.3 Realizace měření .....	26
4.4 Vyhodnocení výsledků .....	28
<b>5 VÝSLEDKY.....</b>	<b>29</b>
<b>6 DISKUZE.....</b>	<b>32</b>
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>34</b>
<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>35</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>39</b>



# 1 ÚVOD

V dnešní době a zejména v našem státě se alkohol stal jakousi součástí života. Dokládají to studie, ve kterých se neustále pohybujeme na prvních příčkách ve spotřebě alkoholu.

Alkohol se postupem času stal i součástí sportu a sportovních událostí. Užívání alkoholických nápojů je běžné i mezi sportovci. Spousta sportovců je zvyklá se po výkonu „odměnit jedním pivem“ a podobně. Jiní zase využijí příležitosti během sportovních aktivit či před nimi. Otázkou je, zda je konzumace alkoholu natolik běžnou událostí v našich životech, že zapomínáme na vliv alkoholu na funkce lidského těla.

Cílem práce je zjistit, zda požití alkoholického nápoje před sportovním výkonem povede ke změnám ventilačních parametrů a zda bude výkon ovlivněn. Předpokládá se zvýšení minutové ventilace a srdeční frekvence a snížení maximální relativní spotřeby kyslíku. Dále se předpokládá, že maximální výkon nebude zvýšen po požití alkoholu před výkonem.

Tato práce by měla pomoci objasnit vliv alkoholu na ventilační parametry a na maximální výkon. Měla by také připomenout, že konzumace alkoholických nápojů se odráží na jednotlivé funkce lidského těla.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Je všeobecně známo, že alkohol je se sportovci spojován dlouhá léta. Někteří autoři se ve svých studiích zabývají vlivem alkoholu na výkon zda je možné pozitivní nebo negativní ovlivnění. Alkohol bezpochyby ovlivňuje psychomotorické dovednosti a působí na lidské tělo. Dosud však nebylo popsáno ovlivnění vytrvalostních schopností a ventilačních parametrů.

### 2.1 Vytrvalostní pohybové schopnosti

Kohoutek (1990) vymezuje vytrvalostní schopnosti jako součást základních pohybových schopností, které se výrazně podílejí na úrovni motorické výkonnosti a stavu tělesné připravenosti. Dle Hájka (2001) je vytrvalost definována jako základní motorická schopnost umožňující provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity po relativně dlouhou dobu.

Hájek (2001) uvádí vztah mezi dobou trvání vytrvalostního pohybového projevu k velikosti intenzity činnosti, kdy časový rozsah je nepřímo úměrný intenzitě. To znamená, že čím vyšší bude intenzita zatížení, tím kratší dobu bude trvat pohybová činnost a naopak.

Možnosti organismu člověka dodávat kyslík a živiny pracujícím svalům, odvádět metabolity a odolávat nepříznivým změnám ve vnitřním prostředí organismu vznikajícím při procesech metabolismu jsou podle Hájka (2001) faktory limitující vytrvalostní schopnosti. Funkční vlastnosti organismu jsou rozlišovány na subsystémy z hlediska orgánové a tkáňové úrovně. Na orgánové úrovni je sledována funkční kapacita kardiopulmonální soustavy (minutový srdeční objem, minutová plicní ventilace, srdeční frekvence, maximální spotřeba kyslíku a další). Určujícími na tkáňové úrovni jsou strukturální předpoklady jako například poměr svalových vláken atd. Biochemické předpoklady souvisí s energetickým metabolismem.

Dle Kohoutka (1990) je vytrvalostní výkonnost dívek a žen obecně nižší než výkonnost mužů. Úroveň hodnot maximální spotřeby kyslíku je nižší zhruba o 30 %, nicméně je to jediný zdroj omezení vytrvalostní kapacity žen. Nicméně toto omezení kompenzuje organismus žen vyšší efektivitou orgánových systémů.

Vytrvalostní schopnosti nelze měřit přímo. K jejich hodnocení využíváme výkonu nebo funkční odezvy organismu na zatížení. Výkonové testy jsou většinou prováděny v terénu a jsou označovány jako terénní, zatímco zátěžové testy mají laboratorní charakter. Zátěžové testy mohou být vykonávány za standardní stálé zátěže s neproměnlivou intenzitou a nebo se zátěží intervalově stupňovanou k určité hranici až do maxima (Kohoutek, 1990).

## **2.2 Způsoby získávání energie**

Organismus při zátěži získává energii z bezprostředních zdrojů, což jsou tzv. makroergní fosfáty, kam patří adenosintrifosfát (ATP), adenosindifosfát (ADP) a kreatinfosfát (CP). Druhé, náhradní zdroje, jsou tzv. makroergní substráty - cukry, tuky a bílkoviny (Bartůňková, 2013), které jsou podle Havlíčkové (2003) primární. Při málo intenzivní zátěži je čerpána energie ze všech živin, zatímco při intenzivní svalové činnosti jsou hlavním zdrojem cukry.

Podle intenzity fyzického zatížení se pohybové aktivity dělí do několika skupin, které se liší dobou trvání, energetickými zdroji, stupněm metabolického zatížení a vztahy mezi aerobním a anaerobním podílem metabolického krytí. Energetické požadavky jsou zabezpečovány jednotlivými zónami metabolického krytí (Bartůňková, 2013).

### **2.2.1 ATP-CP systém**

ATP a CP jsou bezprostředním zdrojem energie při svalové činnosti maximální intenzity s trváním do 10-20 sekund (Bartůňková, 2013). Zásoby ATP dosahuje řádově gramy až desítky gramů, tedy pouze 21 – 33 kJ (Havlíčková, 2003). Kvantitativně vytvářejí rozhodující a důležitý rezervu energie, nicméně nejsou schopny udržet maximální svalovou kontrakci více než několik sekund (Brooks, 2004). Zásoby ATP a CP jsou během dvou až tří minut kompletně obnovené (Bartůňková, 2013).

### **2.2.2 Laktátový anaerobní systém**

Laktátový anaerobní systém hradí energii při pohybových činnostech submaximální intenzity, která trvají 45-90 sekund nebo i zatíženími delšími, avšak bez dostatečné dodávky kyslíku. Při hrazení tímto systémem, významně vzrůstá koncentrace kyseliny mléčné a jejích solí – laktátu (Bartůňková, 2013). Energie je získána štěpením glukózy nebo glykogenu během glykolýzy a glykogenolýzy, jelikož koncentrace volné glukózy v kosterním svalu je velmi nízká. Tyto procesy probíhají rychle (Brooks, 2004). Při rychlostně-vytrvalostní zátěži se velmi intenzivně tvoří kyselina mléčná, lze ji proto opakovat ve stejné kvalitě nejdříve po jednom dni odpočinku. Je to doba nutná k obnovení zásob makroergních fosfátů a hlavně odstranění laktátu ze svalů (Vilikus, 2013).

### **2.2.3 Aerobní (oxidativní) způsob**

Pohybové činnosti střední či mírné intenzity zatížení, která trvají nad 90 sekund, hradí energii aerobním způsobem. Dodávka kyslíku odpovídá jeho poptávce a organismus pracuje v setrvalém stavu. V tomto případě je množství kyslíku dostatečné a odpovídá potřebě činné kosterní svaloviny a nedochází ke zvýšení hladiny kyseliny mléčné v krvi (Bartůňková, 2013). Kyselina mléčná je průběžně odbourávána během zátěže, dokud intenzita zátěže nepřesáhne tzv. anaerobní práh (Vilikus, 2013).

Aerobní způsob energetického krytí je nejvýhodnější, avšak je pomalejší a zpětné doplňování zásob je podstatně delší (Bartůňková, 2013) a dle Havlíčkové (2003) má rozhodující význam pro rychlé doplňování zásob ATP a CP na maximální výchozí úroveň, nezbytnou pro intervalovou činnost objektivně maximální intenzity.

Ukazatelem aerobních schopností organismu je hlavně maximální spotřeba kyslíku, která je stanovena během stupňovaného zatížení do *vita maxima*, hodnota tepového kyslíku při maximálním zatížení, hodnota anaerobního prahu, procento využití kyslíku z ventilovaného vzduchu, výdeje oxidu uhličitého a hodnota respiračního kvocientu. Aerobní schopnosti by měly být hodnoceny komplexně s využitím většího počtu ukazatelů (Havlíčková, 2003).

## 2.3 Maximální zatížení (vita maxima)

Dle Kittnara (2011) vyžaduje přechod organismu z klidu do svalové práce přesnou koordinaci autoregulačních i centrálně řízených kontrolních mechanismů. Dynamika změn nastávajících v organismu na začátku činnosti je závislá na věku, zdravotním stavu a trénovanosti. Sympatikus je zodpovědný za uvolňování energetických zdrojů a jejich následnou regulaci. U trénovaných jedinců se aktivuje již s předstihem, vyplavuje se adrenalin, snižuje aktivita parasympatiku a dochází k předstartovnímu stavu.

Při fyzické zátěži jsou významně zvýšené požadavky aktivních svalových skupin na kyslík a výživné látky. Metabolické procesy jsou zrychlené, z čehož vyplývá i větší produkce odpadních látek (Wilmore, 2008). Pro zajištění výměny respiračních plynů dodávky energetických substrátů je nezbytná spolupráce dýchacího a oběhového systému, mezi nimiž dochází k vzájemné interakci a korekci. Vzájemná koordinace obou systémů není dle Bartůňkové (2013) prozatím uspokojivě vysvětlena, ale předpokládá se účast vyšších nervových center. Wilmore (2008) uvádí teorii „central command“, kdy dochází k paralelní aktivaci motorického a kardiovaskulárního kontrolního centra v mozku.

Odpověď na zatížení se dá rozdělit na dvě fáze. V první fázi, která trvá 30-45 s, dochází k rychlejším a výraznějším změnám. Ve druhé fázi jsou změny pomalejší. Aktivní tkáně jsou zásobovány kyslíkem a energetickými zdroji (Bartůňková, 2013).

Při stanovení zátěže maximální intenzity je rozhodujícím biologický ukazatel maximální vydané energie vyjádřený spotřebou kyslíku za minutu  $\text{VO}_2 \text{ max ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  (nikoli samotný výkon). Další nezbytnou podmínkou je trvání zátěže, aby spotřeba kyslíku dosáhla maximálních hodnot a ta se pohybuje okolo několika minut. Za maximální považujeme hodnoty naměřené v posledních okamžicích před vyčerpáním. Při maximální intenzitě se vyčerpávají veškeré rezervy a je dosažena maximální minutová ventilace a maximální srdeční frekvence (Máček, 2011).

Jako další faktor uvádí Máček (2011) hmotnost a složení těla, kdy větší výkon je schopno podat při větším množství svalové hmoty, stejně tak jako stupeň adaptace na tělesnou zátěž. Z tohoto důvodu se srovnávají výsledné hodnoty mezi jednotlivými osobami ve vztahu k tělesné hmotnosti (kg).

### 2.3.1 Minutová ventilace

Kittnar (2011) popisuje ventilaci jako objem vzduchu vyměněný mezi atmosférou a plicními sklípky za daný časový úsek. Typicky je vyjadřován za 1 minutu – minutová ventilace ( $V$ ), v jednotkách objemu za minutu ( $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$ ,  $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$ ). Velikost  $V$  udává součin objemu jednoho vdechu a dechové frekvence. Její hodnota může výrazně kolísat ( $6\text{-}180 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ) a to především vlivem zátěže.

Při začátku pohybové aktivity, jsou díky mechanoreceptorům ve svalech a velkých kloubech dýchací centra v mozku stimulována ke zvýšení ventilace dříve, než-li dojde k jejich stimulaci prostřednictvím chemoreceptorů v důsledku poklesu parciálního tlaku  $\text{O}_2$  a vzestupu parciálního tlaku  $\text{CO}_2$  v krvi (Kittnar, 2011).

Vzestup ventilace je nejdříve zprostředkován zvýšením dechového objemu. Při rostoucí intenzitě se dechový objem ustálí přibližně na dvou třetinách hodnoty vitální kapacity a další vzestup ventilace je koordinován rostoucí dechovou frekvencí. Dále jsou využity fyziologické rezervy dýchacího ústrojí. Zvyšuje se procento perfundovaných plicních sklípků, až dojde k zapojení celého rozsahu plic. Zvyšující tlak krve v plicním oběhu umožňuje zvýšený průtok krve. Výměna dýchacích plynů za minutu roste až trojnásobně (Kittnar, 2011).

Klidová minutová ventilace se pohybuje okolo  $7\text{-}10 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ , při maximálním zatížení u žen stoupá až na  $80\text{-}90 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  a u trénovaných jedinců na  $150\text{-}200 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$  (Bartůňková, 2013). Dle Máčka (2011) se minutová ventilace zvyšuje lineárně se stoupající spotřebou kyslíku do zátěžové intenzity okolo  $70\%$   $\text{VO}_2 \text{ max}$  (zátěž lehké a střední intenzity). Při zátěži vyšší než  $70\%$   $\text{VO}_2 \text{ max}$  nastává zlom, anaerobní práh, kdy začíná ventilace stoupat rychleji.

### 2.3.2 Spotřeba kyslíku

Bartůňková (2013) uvádí, že u zdravých sportovců je při maximální zátěži limitujícím faktorem činnost srdce, transportní kapacita krve a schopnosti svalové tkáně využívat kyslík. Právě spotřeba kyslíku ( $\text{VO}_2$ ) patří k nejčastěji sledovaným respiračním parametrům. Maximální spotřeba kyslíku ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ) je nejvyšší dosažená hodnota spotřeby kyslíku a udává schopnost organismu zužítkovat kyslík v co možná nejvyšším množství, což vede k zajištění vysokého stupně aerobních pochodů.  $\text{VO}_2 \text{ max}$  u mladých netrénovaných žen činí okolo  $2,2 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ . Aby  $\text{VO}_2$

byla považována za maximální, měl by poměr respirační výměny v závěru testu převyšovat hodnotu 1,1 u trénovaných jedinců a srdeční frekvence by se měla blížit teoretické maximální hodnotě. Pokud není alespoň jedno z kritérií splněno, jedná se o VO<sub>2</sub> peak – tedy vrcholovou, ne maximální (Bartůňková, 2013).

VO<sub>2</sub> max je zčásti dána dědičností dle odhadů na 25-40 % dle Máčka (2011), který dále uvádí odhad některých autorů až na 60 %.

#### **2.3.4 Anaerobní práh**

Nejvyšší možná intenzita zatížení, ve které pracuje organismus v podmínkách setrvalého stavu, se nazývá anaerobní práh (ANP). ANP lze nepřímo detekovat v bodě nelineárního vzestupu ventilace. Při překročení ANP dochází k zapojení anaerobních energetických procesů s hromaděním kyseliny mléčné a rychlým rozštěpením na laktát a vodíkové kationty a tím vzniká laktátová acidóza. Jsou aktivovány pufrovací procesy, bikarbonátový systém vyváže vodíkové kationty a tím je udrženo přiměřené pH vnitřního prostředí, které je nezbytné pro organismus. Obsah oxidu uhličitého v krvi je výrazně zvýšen tímto procesem i katabolickými procesy a jeho vysoký parciální tlak stimuluje dechová centra a navozuje hyperventilaci. Počátek hyperventilace odráží porušení rovnováhy tvorby a odbourávání laktátu. Při stupňovaném zatížení lze ANP stanovit neinvazivně dle změn ventilačně-respiračních parametrů jako tzv. ventilační práh (Heller, 2011). Hodnota ANP je individuálně charakteristická, hodnota kyseliny mléčné v krvi se pohybuje kolem 4 mmol.l<sup>-1</sup> (Havlíčková, 2003).

#### **2.3.4 Poměr respirační výměny a respirační kvocient**

Poměr mezi vydaným oxidem uhličitým a přijatým (spotřebovaným) kyslíkem se nazývá poměr respirační výměny (RER – respiratory exchange ratio). Při dosažení anaerobního prahu je hodnota RER okolo 1. Aby výkon mohl být zhodnocen jako maximální, je důležité dosáhnout stavu nad anaerobním prahem, který vyjadřuje hodnota RER pohybující se nad 1,06. Dle Máčka (2011) se u dobře motivovaného zdravého jedince tato hodnota pohybuje okolo 1,10 - 1,25. Hodnoty nad 1,2 značí extrémně motivovaného jedince.

Respirační kvocient (R, RQ) udává poměr výdeje oxidu uhličitého a spotřeby kyslíku v buňce periferních tkání. Pouze v rovnovážném stavu je RER roven R. Hodnota R informuje o metabolizaci živin (Bartůňková, 2013). V případě oxidace glycidů je stejné množství vydýchaného oxidu uhličitého a spotřebovaného kyslíku, tedy  $R = 1$ , pro tuky platí  $R = 0,7$  a při oxidaci bílkovin je  $R = 0,8$ . Pokud je R větší než 1, dochází k přeměně cukrů na tuky. Hodnota R menší než 0,7 signalizuje glukoneogenezi - tvorbu cukrů z tuků a bílkovin (Havlíčková, 2003). Během spiroergometrického vyšetření se využívá k hodnocení aktuálního aerobního výkonu (Bartůňková, 2013).

### 2.3.5 Srdeční frekvence

Frekvence vzruchů, které vznikají v centrech srdeční automacie, určuje frekvenci stahů srdečních komor vypuzujících krev do krevního oběhu (Kohlíková, 2011). Srdeční frekvence (SF) je reaktivní změnou – bezprostředně reaguje na pohybové zatížení a je ukazatelem činnosti srdce (Havlíčková, 2003). Je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení i přes množství ovlivňujících vlivů (Bartůňková, 2013).

SF je řízena nervově a to vlivem vegetativního nervového systému na sinoatriální uzel. Zrychlována je při zvýšení napětí sympatiku a naopak zpomalena pod zvýšeným napětím parasympatiku, jehož vliv by u zdravého jedince v klidových podmínkách měl převažovat. SF může být ovlivněna změnou tlaku krve, který je zprostředkovaný baroreceptorovými reflexy. Zejména u mladých lidí kolísá klidová SF v rytmu dýchání. Během nádechu roste zatímco během výdechu klesá (Trojan, 2003). Klidová SF u dospělých jedinců se pohybuje v průměru okolo  $70 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  (Kohlíková, 2011).

Dynamika SF se mění nejen při vlastním výkonu, ale i před a po výkonu. Havlíčková (2003) ji dělí na 3 fáze:

#### Fáze úvodní

Jedná se o komplex změn nazývaný startovní a předstartovní stavy. Existují určité vztahy mezi před-výkonovou SF a očekávaným výkonem. Vlivem emocí (převládají u netrénovaných jedinců) a podmíněných reflexů (spíše u trénovaných) je SF zvýšená před výkonem (Havlíčková, 2003).



Zvýšení je zprostředkováno noradrenalinem (mediátorem sympatických vegetativních vláken) a adrenalinem z dřeně nadledvin a u trénovaných jedinců může dosahovat až na hodnoty 150 – 170 tepů.min<sup>-1</sup>. Dle Bartůňkové (2013) jde o komplex reakcí neuroendokrinního a kardiorepiračního systému, spojeného se zvýšeným svalovým napětím a metabolickou aktivací.

#### Fáze průvodní

Tato fáze zahrnuje změny při vlastním výkonu. SF nejdříve stoupá rychle, později zpomaluje až do té doby, než se ustálí na hodnotách odpovídajících danému výkonu. Setrvalý stav se nazývá steady-state. Na těchto změnách se uplatňují nejen podmíněné reflexy ve vztahu ke svalové činnosti, nepodmíněné reflexy vycházející ze svalových proprioreceptorů, z volných nervových zakončení v extracelulární tekutině a z cévních baroreceptorů, ale i další faktory, jako je tělesná teplota, hormonální a látkové změny v krvi apod (Havličková, 2003). Do hodnoty anaerobního prahu je vztah mezi SF a intenzitou zátěže lineární (Bartůňková, 2013).

#### Fáze následná

V této fázi se SF navrácí do výchozích hodnot nejdříve strmě a poté pozvolněji. Rychlost návratu záleží na převaze parasympatické nebo sympatické části vegetativního systému. Uplatňují se nepodmíněné reflexy a látkové vlivy signalizující potřebu rychlého odplavení katabolitů a doplnění energetických zásob (Havličková, 2003).

Tabulka č.1: Průměrná SF u běžců vrcholové výkonnosti (Havličková, 2003)

Délka trati (m)	Před výkonem (min-1)		Po výkonu (min-1)	
	x	s	x	s
<b>100-200</b>	130	21	190	9
<b>400-1000</b>	141	20	190	12
<b>1500-10000</b>	111	18	186	13
<b>Přespolní běh</b>	120	24	184	10
<b>Maraton</b>	116	24	184	10

SF je prvním parametrem, který mohl být sledovaný na dálku. K měření se využívá sport-testerů, v klinické praxi Holterův telemetrický systém. Hodnota SF

během dne kolísá nejen při zátěži, ale i v klidových podmínkách. Bartůňková (2013) uvádí nejvyšší hodnoty mezi 10:00 a 14:00.

Trénovaný a netrénovaný jedinec se v hodnotách SF liší již v klidových hodnotách (Havličková, 2003). Dobře trénovaní jedinci mají klidovou frekvenci nižší až kolem  $50 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ , což jim poté umožňuje více zvýšit srdeční výdej (Kittnar, 2011). Při standartním zatížení a v klidu má trénovaný jedinec hodnoty nižší. Při maximálním zatížení nejsou výsledky jednoznačné, hodnota maximální SF je individuální, ovlivněná spíše věkem než tréninkem. U žen byly nalezeny nepatrně vyšší hodnoty než u mužů. Maximální SF se dá vypočítat dle vzorce  $\text{SF max} = 220 - \text{věk}$  (Havličková, 2003). Máček (2011) uvádí odhad stupně dědičnosti SF max na 50 %.

Optimální hodnota SF udává závislost mezi maximálním systolickým objemem a maximální spotřebou kyslíku a jedná se o 40 % maximální spotřeby  $\text{O}_2$  z hlediska intenzity zatížení. Systolický objem je do maximálního zatížení konstantní. Ve chvíli, kdy systolický objem přestane stoupat z důvodu tak vysoké SF, že komory nemohou být dostatečně plněny, jedná se o kritickou hodnotu SF, která se pohybuje v rozpětí  $170 - 180 \text{ min}^{-1}$  (Bartůňková, 2013).

## 2.4 Alkohol

Chemický název alkoholu je etylalkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ ), je druhý nejjednodušší ze skupiny látek tvořících alkoholy (Popov, 2003). Edwards (2004) popisuje alkohol jako „hloupou molekulu“ díky její jednoduché struktuře. Termín alkohol ale není úplně přesný, protože ve skutečnosti znamená skupinu chemických látek. Popov (2003) vysvětluje, že ethanol jakožto nejznámější, převzal jméno celé skupiny a dále bude zmiňován již jen jako alkohol.

Alkohol s nižší koncentrací vzniká chemickým procesem kvašení sacharidů z jednoduchých cukrů, které jsou obsažené v ovoci nebo z polysacharidů z obilných zrn či brambor, zatímco alkoholu s vyšší koncentrací se dosahuje pomocí destilace (Popov, 2003).

Již v dobách historických civilizací byl alkohol vyráběn a používán ve formě nápojů. Četné archeologické nálezy svědčí o použití alkoholu jako látky zvláštního

významu při náboženských obřadech. Existují i staré zprávy o léčebném využití, které je poměrně široce rozšířeno dodnes jak v lidové medicíně, tak v medicíně oficiální – farmakologie (Popov, 2003).

Česká republika patří dlouhodobě mezi státy s nejvyšší spotřebou alkoholu v celosvětovém žebříčku (Popov, 2003). Průměrná spotřeba dosahuje 7,43 litru čistého alkoholu na jednoho obyvatele (11 litrů u mužů, 4,1 litru u žen). Nejvyšší spotřeba je ve věkové kategorii 15-24 let a činí 8,9 litrů. Rizikovou konzumaci alkoholu vykazuje celkem 17-20 % , což je 1,5 – 1,7 milionu dospělých osob. Závislých na alkoholu nebo konzumaci ve vysokém riziku (škodlivé pití) vykazuje 5-8 % populace, tj. 450-700 tisíc dospělých osob (Mravčík, 2014).

#### **2.4.1 Metabolismus alkoholu**

Dle Balíkové (2004) je alkohol dobře rozpustný ve vodě i v tucích, prostupuje tedy snadno membrány a rychle se dostává do krevní cirkulace. Pelcová (2014) zmiňuje, že alkohol je téměř kompletně metabolizován, jen z 5-10 % se vydechne nezměněn plicemi nebo vyloučí a močí a dle Ehrmanna (2006) zanedbatelné množství slinami, žaludeční šťávou, žlučí a potem.

Molekuly alkoholu jsou malé a nepotřebují žádné trávení, mohou se začít vstřebávat okamžitě ve stěně žaludku (Hamilton, 1988). Alkohol v podobě destilátů je vstřebán nejrychleji (Pelcová, 2014), Bartůňková (2003) uvádí, že fyzická námaha resorpci urychluje a dle Edwardse (2000) je vstřebávání urychleno při požití vychlazeného nápoje nebo syčeného oxidem uhličitým. Balíková (2004) uvádí, že v žaludku je vstřebáno přibližně 20 % dávky, což je ale závislé na náplni žaludku potravou. Zbytek je vstřebán v tenkém střevě. Ve chvíli, kdy je žaludek naplněn jídlem, nemají molekuly alkoholu takovou šanci kontaktu se stěnou a celý proces je prodloužen. V případě prázdného žaludku nastává intoxikace okamžitě. Ve chvíli, kdy je obsah žaludku vyprázdněn do tenkého střeva, nezáleží dále na množství potravy smíchané s alkoholem. Alkohol je absorbován rychleji než ostatní živiny. Cukry nejvíce zpomalují vstřebávání alkoholu. Tučky snižují peristaltiku. Alkohol snižuje aktivitu nervového systému (Hamilton, 1988).

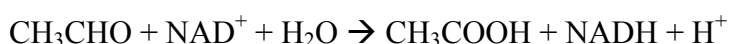
K mozku se dostávají molekuly alkoholu během minuty. Nejdříve je ovlivněn přední lalok, kde jsou narušeny schopnosti uvažování a rozhodování. Pokud je

alkohol přijímán rychleji, než jsou játra schopny ho oxidovat začnou být ovlivněny zraková, řečová, později centra zodpovědná za svalovou činnost a nakonec je ovlivněno vědomí (Hamilton, 1988).

Dle Maughana a Burkeho (2002), probíhá primární metabolismus alkoholu v játrech, Edwards (2000) uvádí konkrétněji 80 %. Dle Ehrmanna (2006) alkoholdehydrogenáza oxiduje alkohol na acetaldehyd, který je považovaný za příčinu mnoha nepříznivých vlivů (Maughan, 2002):



Následná oxidace acetaldehydu je katalyzována aldehyddehydrogenázou za vzniku acetátu:



NADH dehydrogenáza vytvořená v těchto reakcích musí být znovu oksyločována v mitochondriích, ale přenos vodíkových atomů může být limitujícím procesem, který může narušovat metabolismus sacharidů. V případě nízkých zásob jaterního glykogenu z důvodu kombinace pohybové zátěže a nízkého přísunu cukrů, nebudou játra schopny zachovat hladinu cirkulující glukózy a dojde k hypoglykémii (Maughan, 2002).

Hamilton (1988) dále uvádí, že dle počtu molekul alkohol dehydrogenázy v játrech, je ovlivněno množství zpracovaného alkoholu. Pokud je tento limit vyčerpán, přebytečný alkohol znovu cirkuluje celým tělem. Dle Edwardse (2000) dokáže zkušený piják zpracovat alkohol dvakrát rychleji než příležitostní uživatel.

Alkohol dehydrogenáza je také obsažena v žaludeční sliznici. U mužů oxiduje 1/5 požitého alkoholu a je tedy výrazně aktivnější než u žen.

Téměř nezávislá na dávce je rychlost detoxikace, která je stálá. U abstinentů činí 0,12 g/kg hmotnosti za hodinu, u pravidelných uživatelů vyšších dávek zhruba 0,30 g/kg/hod (Pelcová, 2014).

#### **2.4.2 Hladina alkoholu v krvi**

Koncentraci alkoholu v krvi udávají promile (Pelcová, 2014). V krevním řečišti se alkohol objevuje během 5-ti minut jak uvádí Clark (2008). Hladina se poté zvyšuje 30 až 60 minut dokud není ukončeno vstřebávání. Pokud je požit větší

množství alkoholu najednou nebo několik drinků v sériích hladina bude stoupat delší dobu (Edwards, 2000). Dosažení určité hladiny alkoholu v krvi závisí na několika faktorech a to: dávce alkoholu, rychlosti a účinnosti vstřebávání (ovlivněno koncentrací nápoje a obsahu žaludku), tělesnou stavbou, eliminační rychlostí a dobou po dávce (Balíková, 2004).

Popov (2003) uvádí čtyři stádia intoxikace alkoholem, podle hladiny alkoholu v krvi, která v zásadě koreluje s množstvím vypitého alkoholu:

1. excitační stadium – alkoholémie do 1,5 g/kg, vedoucí k lehké opilosti,
2. hypnotické stadium – alkoholémie v rozmezí 1,6 g/kg až 2,0 g/kg, opilost středního stupně,
3. narkotické stadium – alkoholémie vyšší než 2 g/kg, výrazné známky opilosti,
4. těžká alkoholová intoxikace – alkoholémie nad 3 g/kg, rizika bezvědomí, zástavy dechu a oběhu (asfyktické stadium).

Akutní intoxikace centrálního nervového systému alkoholem se projevuje většinou jako prostá opilost (ebrieta, ebrietas simplex). Na začátku konzumace a při nižších dávkách působí stimulačně. Nastává psychomotorická excitace a elace nálady, mnohmluvnost, zvýšené sebevědomí s následným snížením sebekritičnosti a zábran. Hlavním projevem alkoholu na centrální nervový systém je útlum, který nastává při rychlé konzumaci, zejména nápojů s vyšším obsahem alkoholu a při déle trvající nepřerušované konzumaci. Následně se projeví únava, snížená bdělost (somnia), spánek, popřípadě až bezvědomí a smrt (Popov, 2003).

### **2.4.3 Vliv alkoholu na lidské tělo**

Alkohol je látka, která ovlivňuje funkci centrálního nervového systému, je slabým energetickým zdrojem a snižuje úzkost a bolest. Bolest má významný diagnostický efekt a jejím potlačením vzrůstá riziko dalšího poškození (Bartůňková, 2013). Jeukendrup a Gleeson (2004) uvádějí, že alkohol, jakožto živina, poskytuje 28 kJ energie v jednom gramu (7 kcal/g).

Podle Nekoly (2000) po požití alkoholu rychle stoupá hladina glukózy v krvi (maxima dosahuje zároveň s intoxikací). Tento vzestup je způsoben uvolněním jaterního glykogenu. Oxidací alkoholu vzniká z pyruvátu kyselina mléčná a její

zvýšená hladina vede k acidóze. Vzestup krevního laktátu způsobuje snížený výdej kyseliny močové ledvinami, čímž dochází ke zvýšení koncentrace kyseliny močové v krvi.

Při dosažení hladiny 1 promile dochází k útlumu glukoneogeneze a hypoglykemii (Pelcová, 2014).

Hamilton (1988) a Bartůňková (2013) se shodují, že alkohol snižuje sekreci antidiuretického hormonu (vazopresinu) v hypofýze, což má za následek nadměrné močení a zvýšené riziko dehydratace. Nastává nejen nadměrná ztráta tekutin, ale i minerálů jako je hořčík, draslík, vápník a zinek, které jsou nezbytné pro udržování rovnováhy tekutin. Bartůňková (2013) dále popisuje vliv alkoholu na zvýšení periferní vazodilataci, se kterou je spojena větší ztráta tepla a možné riziko hypotermie. Alkohol prodlužuje jednoduchou a výběrovou reakční dobu, negativně ovlivňuje psychomotorické dovednosti a dobu a rychlost svalové kontrakce.

Kontrolované pití alkoholu snižuje stres a zvyšuje hladinu HDL cholesterolu, který má ochranný vliv proti kardiovaskulárním onemocněním. Nicméně nadměrné užívání zvyšuje krevní tlak, což převažuje pozitivní vlivy (Jeukendrup, Gleeson, 2004).

#### **2.4.5 Alkohol a sportovní výkon**

Podle O'Brien a Lyonse (2000) je alkohol se sportovci spojován od starověku, kdy byl považován za elixír života. Nyní se stále řadí mezi nejvíce rozšířenou psychotropní látku mezi sportovci. Dříve sportovci pili alkohol těsně před, anebo během závodu, protože si mysleli, že tak dosáhnou zlepšení svého výkonu. Lidé věřili, že alkohol zvyšuje práh bolesti a sebejistotu (Maughan, Burke, 2002).

Brukner a Khan (2007) tvrdí, že dokonce malé množství alkoholu narušuje sportovní výkon. Dále uvádějí, že alkoholické nápoje nejsou energetické zdroje. I přes vysokou koncentraci kilojoulů, se nepodílí alkohol na ukládání glykogenu ani nezasobuje svaly. Nadměrné pití alkoholu zvyšuje tělesnou hmotnost. Diuretický vliv alkoholu také narušuje sportovní výkon svojí účastí na dehydrataci.

Americká akademie sportovní medicíny (American College of Sports Medicine, 1982) zdůrazňuje, že konzumace alkoholu nepřináší žádný prospěch ve

sportovním výkonu, naopak že může mít neblahý vliv na sportovce. Stejný názor mají i Suter a Schutz (2008). S tímto názorem se ztotožňuje Reiken (1991) ohledně působení alkoholu na orgány a tělesné systémy. Především alkohol působí na centrální nervový systém, energetické zásobárny a kardiovaskulární systém. Kardiovaskulární odolnost je považována za nejvíce zásadní složku fyzické zdatnosti. To vyžaduje optimální funkce srdce a oběhového systému. Snížení nebo zhoršení funkcí by mělo neblahý vliv na fyzickou zdatnost. Dlouhodobé užívání alkoholu poškozuje srdeční tkáň, způsobuje abnormální srdeční funkce a nevratnou smrt buněk. Požívání alkoholu zvyšuje krevní tlak, zejména u lidí, kteří již mají vysoký tlak. Během intoxikace jsou čerpací schopnosti srdce sniženy stejně tak jako srdeční frekvence. Krevní tlak je také zvýšen.

Podle Americké akademie sportovní medicíny (1982) neposkytuje krátkodobé užívání alkoholu výhody vzhledem ke zdrojům energie, naopak může způsobit snížení svalového glykogenu během odpočinku. Shirreffs a Maughan (2006) uvádějí sice alkohol jako zdroj energie, ale upozorňují na jeho vliv na metabolické, kardiovaskulární, termoregulační a neuromuskulární mechanismy.

## **2.5 Výzkumy týkající se vlivu alkoholu na výkon**

McNaughtona a Preece (1986) ve svém výzkumu zkoumali vliv alkoholu na sprintery a běžce středních vzdáleností. U běžců na vzdálenost 100 m se neprokázalo žádné ovlivnění. Zatímco podle Williamse (1979) je komplex motorických dovedností jako je běh ovlivňován i velmi malou koncentrací alkoholu v krvi. Při běhu na vzdálenost 800 a 1500 m je prokazatelný vliv různých dávek alkoholu na výkon. McNaughton a Preece uvádějí, že s ohledem na výkon, který se nezlepšuje, nemůžeme alkohol považovat za zdroj energie.

Vliv malé dávky alkoholu na vytrvalostní výkon trénovaných cyklistů zkoumal Lecoultre a Schultz (2009), kteří zjistili významné snížení průměrného výkonu cyklistů. Spotřeba kyslíku, produkce oxidu uhličitého a oxidace glukózy byly podstatně nižší u cyklistů, kteří před výkonem požili alkohol, než u kontrolní skupiny bez alkoholu. Prokázalo se zvýšení SF, zatímco glykémie ani koncentrace laktátu v krvi nebyla ovlivněna.

Vliv alkoholu na SF při vytrvalostní zátěži ve své bakalářské práci zkoumal Soukup (2010). Uvádí, že 2 promile alkoholu v krvi zvýšily průměrnou SF při běhu o 5 % a maximální SF o 8 %. Pokles SF 1 minutu po zátěži ukazuje, že se stoupajícím množstvím alkoholu v těle se rychlost poklesu SF zpomaluje. Výsledky ukazují, že alkohol zvyšuje SF v průběhu vytrvalostního zatížení při běhu a ovlivňuje sportovní výkon především jako snížení efektivity techniky.

Šafránek (2011) ve své bakalářské práci pozoroval vliv alkoholu na výkon ve sportovním lezení. V závěru uvádí vliv alkoholu na výkon jako negativní zejména u rychlosti, která se snížila o 39,7 %. Maximální SF, kterou měřil u silové vytrvalosti se nelišila v závislosti na požití nebo nepožití alkoholu.



## **3 CÍLE, OTÁZKY, HYPOTÉZY**

### **3.1 Cíle**

Cílem práce bylo zjistit, jaký vliv má konzumace alkoholu před sportovním výkonem na maximální běžecký výkon a na hodnoty ventilačních parametrů.

### **3.2 Úkoly práce**

- Rešerše literatury
- Realizace měření
- Srovnávání vybraných ventilačních parametrů při zátěži po požití alkoholu a bez požití alkoholu
- Vyhodnocení naměřených výsledků

### **3.3 Výzkumné otázky**

- Ovlivní alkohol výkon sportovkyně?
- Zvýší se maximální relativní spotřeba kyslíku, srdeční frekvence a minutová ventilace?
- Dosáhnou sportovkyně stejného maximálního výkonu po požití alkoholu stejně tak jako při nepožití?

### **3.4 Hypotézy**

- Předpokládáme, že se po požití alkoholu zvýší minutová ventilace.
- Předpokládáme snížení maximální relativní spotřeby kyslíku po požití alkoholu.
- Předpokládáme zvýšení srdeční frekvence po požití alkoholu.
- Předpokládáme, že po požití alkoholu před výkonem se maximální výkon nezvětší.

## **4 METODOLOGIE VÝZKUMU**

### **4.1 Výzkumný soubor**

Měření se zúčastnilo 7 dívek ve věku  $21,3 \pm 1,0$  let, o tělesné výšce  $170,0 \pm 9,0$  cm a tělesné hmotnosti  $69,4 \pm 8,3$  kg. Jednalo se o studentky Fakulty tělesné výchovy a sportu a dívky hrající závodně basketbal, u kterých se předpokládá aktivní sportovní činnost. Frekvence pohybové činnosti byla třikrát v týdnu.

Před výzkumem byly všechny účastnice seznámeny s průběhem testování. Podmínky měření a svou dobrovolnou účast potvrdily podpisem informovaného souhlasu. Výzkum byl proveden po schválení etické komise FTVS UK. Oba dva dokumenty jsou součástí příloh.

### **4.2 Výzkumné metody**

Jedná se o kvantitativní výzkum. Punch (2003) ve své publikaci popisuje kvantitativní výzkum jako šetření, které nám přináší numerická data měřením proměnných. Nejedná se pouze o popis proměnných v rozložení, ale hlavním cílem je zjistit vztah mezi proměnnými, přesněji o experimentální křížený plán studie (Switch design). Což znamená, že jedna skupina byla nejdříve experimentální a druhá kontrolní a v následujícím měření se skupiny vyměnily. Je to jeden z nejpřesvědčivějších experimentálních plánů.

Nezávisle proměnnou bylo požití a nepožití alkoholu a závisle proměnnou byla maximální relativní spotřeba kyslíku, srdeční frekvence, minutová ventilace a respirační koeficient. Souhrnně se jedná o dvoufaktorový design, kdy jeden faktor je alkohol na dvou hladinách a druhý faktor je opakování měření (pretest, posttest).

Pro zjištění alkoholové historie dívek byl využit dotazník „Personal Drinking History Questionnaire“ (Vogel-Sprott, 1992).

### **4.3 Realizace měření**

Měření probíhalo v Laboratoři sportovní motoriky Fakulty tělesné výchovy a sportu v Praze ve dvou dnech s dvoudenním odstupem pro potřebné zotavení. Dívky

byly rozděleny do dvou náhodných skupin. První den měření prováděla kontrolní skupina maximální zátěž bez požití alkoholu a experimentální po požití. Následující den měření se skupiny vyměnily.

Dívkám byl podáván samotný džus nebo v kombinaci s vodkou (37,5 %) 30 minut před výkonem. Alkohol byl aplikován podle Barnese, Mündela a Stannarda (2010). Na jednotku tukoprosté hmoty měřeného bylo podáno 0,8 g alkoholu. Dle Šafáře (2008) byly vypočítány gramy alkoholu:

$$0,8 (\text{ hustota etanolu}) \times \text{ obsah sklenice (ml)} \times \text{ koncentrace alkoholu (\% obj.)} / 100.$$

Při velikosti sklenice 50 ml a koncentraci alkoholu 37,5 % vyšlo 15 g. Stejně jako Vopat (2013) byl vypočítán počet sklenic o obsahu 50 ml dle vzorce:

$$0,8 \times \text{ tukoprostá hmota (kg)} / 15.$$

Vzhledem k tomu, že ostatní výzkumy byly prováděny na mužích, výsledný počet sklenic byl redukován na polovinu.

Maximální zátěž byla provedena na běžeckém pásu Quasar (Cosmos, Německo). Tento běžecký pás umožňuje plynulé zvyšování rychlosti od 0 do 25 km/h a sklonu od 0 do 28 % (LSM, 2012). Dle Máčka (2011) je běžecký pás výhodný pro větší zapojení svalových skupin. Pro vyhodnocení funkční odezvy organismu na zátěž (spiroergometrie) byl využit metabolický analyzátor Metalyzer (Cortex, Německo) a sporttester Polar. (LSM, 2012)

Dívky nejdříve absolvovaly rozcvičku v podobě lehkého stupně zatížení (8 – 10 km.h<sup>-1</sup>) trvající okolo 5-ti minut, aby se vyzkoušely běžecký pás, dýchání přes náústek a funkci sporttesteru a tím pádem se i snížila jejich obava jak ze zátěže, tak z neznámého (Máček, 2011).

Zátěžový test začínal na 10-ti km.h<sup>-1</sup> a každou minutu se rychlost zvyšovala o 1 km.h<sup>-1</sup>. Délka zátěžového testu trvala jednotlivě mezi třemi až šesti minutami. Hodnoty VO<sub>2</sub> (ml.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>), V (l.min<sup>-1</sup>) a RER byly zaznamenávány do protokolu každých 20 sekund a SF dle Máčka (2011) na konci každé minuty před zvýšením zátěže.

#### 4.4 Vyhodnocení výsledků

Pro vyhodnocení získaných maximálních hodnot jednotlivých parametrů bylo využito párového t-testu ve statistickém programu IBM SPSS Statistics 20. Dále byly porovnány maximální hodnoty minutové ventilace, maximální relativní spotřeby kyslíku a srdeční frekvence bez požití alkoholu a po požití alkoholu.

K zjištění alkoholové historie byl použit dotazník Personal Drinking History Questionnaire podle Vogel-Sprotta (1992), který je ve své původní podobě obsažen v příloze.

Frekvence pití byla vyhodnocena na počet dní v týdnu, ve kterých byl alkohol užíván. Dávka byla stanovena jako množství absolutního alkoholu (ml) na kilogram tělesné hmotnosti zkonsumovaného během obvyklého užívání. Absolutní alkohol byl stanoven násobkem počtem nápojů (ml) a koncentrací alkoholu dle jednotlivých druhů (pivo 5 %, víno 15 % a destiláty 40% alkoholu) a výsledek dělen tělesnou hmotností osoby v kilogramech. Doba trvání obvyklé situace pití alkoholu byla udávána v hodinách. Míra pití alkoholu byla vypočtena z dávky vydělené dobou trvání. Dále byla přidána hodnota míry pití v posledním roce. Tato hodnota byla získána vynásobením frekvence, hodnotou míry pití a počtem týdnů v roce (54).

Tabulka č. 2: Objemové a hmotnostní koncentrace etanolu v alkoholických nápojích (Ehrmann, 2006)

Pivo	5 vol. % = 5 ml/100 ml	40 g etanolu/l
Bílé víno	11 vol. % = 11 ml/100ml	87 g etanolu/l
Červené víno	14 vol. % = 14 ml/100ml	111 g etanolu/l
Destilát	40 vol. % = 40 ml/100ml	320 g etanolu/l

## 5 VÝSLEDKY

Při použití párového t-testu s hladinou významnosti  $p < 0,05$  se výsledky prokázaly být statisticky nevýznamné.

Tabulka č. 3: Průměr a směrodatná odchylka sledovaných proměnných

Páry sledovaných proměnných		Průměr	Směrodatná odchylka
Pár 1	Minutová ventilace ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ) bez alkoholu	109.2	14.0
	Minutová ventilace ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ ) s alkoholem	111.9	19.2
Pár 2	Maximální relativní spotřeba kyslíku ( $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) bez alkoholu	46.7	5.0
	Maximální relativní spotřeba kyslíku ( $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) s alkoholem	47.8	3.6
Pár 3	Poměr respirační výměny bez alkoholu	1.18	0.05
	Poměr respirační výměny s alkoholem	1.16	0.04
Pár 4	Srdeční frekvence ( $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ ) bez alkoholu	193.4	5.6
	Srdeční frekvence ( $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ ) s alkoholem	190.6	9.0
Pár 5	Maximální rychlost ( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) bez alkoholu	13.9	0.9
	Maximální rychlost ( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) s alkoholem	13.9	1.2

Tabulka č. 4: Výsledky párového t-testu

Bez alkoholu – s alkoholem	t	Stupně volnosti	Sig. (2-tailed)
Minutová ventilace ( $l \cdot \text{min}^{-1}$ )	-0.65	6	0.54
Maximální relativní spotřeba kyslíku ( $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	-0.62	6	0.56
Poměr respirační výměny	0.92	6	0.39
Srdeční frekvence ( $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ )	1.43	6	0.20
Rychlost ( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )	0.14	6	0.89

Tabulka č. 5: Charakteristiky výzkumného souboru vzhledem k alkoholové historii

Dívka	Věk	Hmotnost (kg)	Dávka (ml/kg)	Frekvence (v týdnu)	Délka trvání (h)	Míra pití (dávka/trvání)	Míra pití za rok
1	21	63	1.59	4.00	3.00	0.53	114.48
2	20	79	1.58	3.00	4.00	0.40	64.80
3	21	77	0.83	3.50	3.00	0.28	52.92
4	22	77	1.56	0.50	3.00	0.52	14.04
5	23	64	1.17	0.75	3.50	0.34	13.77
6	21	68	1.10	0.75	4.00	0.28	11.34
7	21	58	0.52	0.04	3.00	0.17	0.37

Minutová ventilace byla po požití alkoholu zvýšena u 5-ti dívek (viz. vyšrafovaná pole v Tabulce č. 5) a to v průměru o  $8,8 \pm 4,3$ . Naše hypotéza byla

potvrzena. Co se týká vlivu míry pití v posledním roce, pouze dívka s nejvyšší mírou pití a dívka s nejnižší mírou pití měly sníženou ventilaci.

Tabulka č. 6: Minutová ventilace

Dívka	Bez alkoholu	S alkoholem
1	82.40	74.00
2	119.80	124.80
3	112.40	119.30
4	99.20	105.00
5	112.30	127.80
6	115.90	126.50
7	122.50	106.20

Snížení maximální relativní spotřeby kyslíku nastalo po požití alkoholu pouze u dívky s nejvyšší mírou pití a u dívky s nejnižší mírou pití (viz. vyšrafovaná pole v Tabulce č. 6.). V našem souboru je tedy vliv alkoholu na maximální relativní spotřebu kyslíku neprokazatelný.

Tabulka č. 7: Maximální relativní spotřeba kyslíku

Dívka	Bez alkoholu	S alkoholem
1	47.20	41.40
2	46.60	50.50
3	45.60	50.20
4	40.20	44.40
5	46.10	47.90
6	44.40	48.70
7	56.60	51.20

Srdeční frekvence byla zvýšena po alkoholu pouze u dvou dívek a v obou případech nepatrně (viz. vyšrafovaná pole v Tabulce č. 7). Vzhledem k míře pití, se jednalo dívku s druhou největší spotřebou alkoholu v posledním roce a o dívku s nejmenší spotřebou. Takže ani v tomto případě se neprokázalo ovlivnění užívání alkoholu.

Tabulka č. 8: Srdeční frekvence

Dívka	Bez alkoholu	S alkoholem
1	194.00	190.00
2	191.00	195.00
3	191.00	180.00
4	185.00	180.00
5	197.00	191.00
6	193.00	192.00
7	203.00	206.00

V každém měření dosáhly dívky hodnoty RER vyšší než 1,06, což je minimální hodnota pro stanovení maximálního výkonu (viz. Tabulka č. 9). V Tabulce č. 10 je zaznamenána hodnota maximální dosažené rychlosti.

Předpokládaly jsme, že po požití alkoholu se maximální výkon nezvýší, což se potvrdilo.

Tabulka č. 9: Poměr respirační výměny

Dívka	Bez alkoholu	S alkoholem
1	1.09	1.11
2	1.19	1.16
3	1.19	1.13
4	1.21	1.17
5	1.14	1.20
6	1.23	1.15
7	1.20	1.21

Tabulka č. 10: Maximální dosažená rychlost (km.h<sup>-1</sup>)

Dívka	Bez alkoholu	S alkoholem
1	12.60	12.60
2	14.60	14.60
3	13.60	13.20
4	13.40	12.60
5	14.20	15.20
6	13.60	13.60
7	15.40	15.40

## 6 DISKUZE

Cílem práce bylo zjistit vliv alkoholu na maximální výkon sportovce. Konkrétně na výkon na běžeckém trenažeru, kdy byly sledovány hodnoty minutové ventilace, maximální relativní spotřeby kyslíku, srdeční frekvence a poměr respirační výměny. Dle Bruknera a Khana (2007) dokonce malé množství alkoholu narušuje sportovní výkon, což se neshoduje s výsledky této studie.

Neprokázalo se pozitivní ovlivnění výkonu jako u studie Mc Naghtona a Preece (1986), kteří zkoumali vliv alkoholu na běžce. Na rozdíl od Lecoultre a Schultze (2009), kteří uvádějí významné snížení průměrného výkonu cyklistů, nebylo potvrzeno ani negativní ovlivnění výkonu.

Dle Bartůňkové (2013) stoupá minutová ventilace při maximálním zatížení u žen až na 80-90 l.min<sup>-1</sup> a u trénovaných jedinců na 150-200 l.min<sup>-1</sup>, což bylo měřením potvrzeno. Dále maximální spotřeba kyslíku u mladých netrénovaných žen činí okolo 2,2 l.min<sup>-1</sup>. Tato hodnota byla ve všech případech výrazně překročena, což potvrzuje trénovanost dívek.

Pro odlišení maximální spotřeby kyslíku od vrcholové spotřeby kyslíku vymezuje Bartůňková (2013) nezbytná kritéria, která byla v měření splněna. Poměr respirační výměny ve všech případech převyšoval hodnotu 1,1 a srdeční frekvence se blížila teoretické maximální hodnotě. Máček (2011) blíže uvádí hodnotu RER u dobře motivovaného zdravého jedince v rozmezí 1,10 - 1,25. Ve všech případech po požití alkoholu bylo toto kritérium splněno.

Při experimentálním kříženém plánu studie probíhalo měření opakovaně a jak uvádí Hendl (2009), dívky mohly být ovlivněny předchozím měřením. Validita výsledků je tímto faktorem ovlivněna. Dívky se ve většině případů snažily dosáhnout předchozího výkonu (dosažené maximální rychlosti), ať už druhé měření pro ně bylo s alkoholem nebo bez. To potvrzují výsledky, kdy se dívky ve čtyřech případech dostaly na stejnou hodnotu.

Dle dotazníku alkoholové historie se jednalo o nejednotný výzkumný soubor, co se týká zkušenosti s užíváním alkoholu, což by zároveň s malým počtem probandů mohlo mít vliv na statisticky nepotvrzené výsledky.



Jedním z důvodů, proč nedošlo k významným výsledkům, mohlo být malé množství podaného alkoholu. Barnes, Mündel a Stannard (2010) podávali ve své studii mladým, zdravým mužům nápoj, který obsahoval 0,8 g etanolu na kilogram tukoprosté hmoty měřeného jedince. Vzhledem k okolnostem, jsme zvolili dávku poloviční. Problémem bylo sehnat dobrovolné účastníky z hlediska časového, ale také z hlediska motivace. Spousta oslovených měla strach (neměla motivaci) podávat samotný maximální výkon na běžeckém trenažeru a zvláště ne pod vlivem alkoholu. Při dalším výzkumu by bylo vhodnější využít cyklistický ergometr a větší dávku alkoholu pro prokazatelnější rozdíly mezi výkony bez požití a po požití alkoholu.

Dalším důvodem malých rozdílů po požití alkoholu, by mohla být rozdílná doba vstřebávání alkoholu, která je dle Balíkové (2004) ovlivněna několika faktory, mezi ně patří náplň žaludku. Vzhledem k tomu, že měření probíhalo v dopoledních hodinách, mohly některé dívky pít na lačno a naopak některé na plný žaludek. V příštím měření by bylo dobré zajištění stejných podmínek pro měření.

Dále se na výkonech dívek mohla podílet vlastní nejistota, negativní zkušenost s intenzivní zátěží nebo aktuální nálada a motivace. Jak uvádí Máček (2011) je zdatnost subjektivně limitována volnými vlastnostmi. Další nevýhodou během spiroergometrického vyšetření je dýchání přes náustek, který mohl snížit motivaci k testu.

## 7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit, jaký vliv má konzumace alkoholu před sportovním výkonem na maximální běžecký výkon, na hodnoty ventilačních parametrů a na hodnoty srdeční frekvence.

V této studii nebylo dosaženo statisticky významných výsledků při podání 0,4 g alkoholu na kilogram tukoprosté hmoty.

Při individuálním hodnocení výsledků, bylo potvrzeno zvýšení minutové ventilace a to bez závislosti na předchozí roční zkušenosti s konzumací alkoholu stanovenou podle dotazníku.

Snížení maximální spotřeby kyslíku a srdeční frekvence po požití alkoholu nebylo prokázáno.

Vzhledem k malému počtu probandů, nízké dávce alkoholu a statistické nevýznamnosti není žádoucí výsledek aplikovat na populaci. Bylo by vhodné se tímto tématem dále a podrobněji zabývat.

## POUŽITÉ ZDROJE

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: the use of alcohol in sports. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1982.

BALÍKOVÁ, M. *Forezní a klinická toxikologie: laboratorní toxikologická vyšetření*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. 140 s. ISBN 80-7262-284-6.

BARNES, M. J., MÜNDE, T. a STANNARD, S. R. Acute alcohol consumption aggravates the decline in muscle performance following strenuous eccentric exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2010, vol. 13, no. 1, p 189-193.

BRUKNER, P., KHAN, K. *Clinical sports medicine*. 3. vyd. Ryde: McGraw-Hill, 2007. 1032 s. ISBN 0-074-71520-8.

BARTUŇKOVÁ, S. *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2013. 246 s. ISBN 978-80-87647-06-6.

BROOKS, G. A., FAHEY T. D., BALDWIN K. M. *Exercise physiology: human bioenergetics and its applications*. 4. vyd. Boston: McGraw Hill, 2004. 876 s. ISBN 0-07-255642-0.

CLARK, N. *Nancy Clark's sports nutrition guidebook*. 4 vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. 461 s. ISBN 978-0-7360-7415-5.

EHRMANN, J. jr., SCHNEIDERKA, P., EHRMANN, J. *Alkohol a játra*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 166 s. ISBN 80-247-1048-x.

HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001. 95 s. ISBN 80-7290-063-3.

HAMILTON, E. M. N., WHITNEY E. N., SIZER F. *Nutrition: concepts and controversies*. 4. vyd. St.Paul: West Publishing, 1988. 736 s. ISBN 0-314-59743-3.

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. Praha: Karolinum, 2003. 203 s. ISBN 80-7184-875-1.

HELLER, J., VODIČKA, P. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011. 115 s. ISBN 978-80-246-1976-7.

- HENDL, J. *Přehled statistických metod*. 3. přeprac. vyd. Praha: Portál, 2009. 696 s. ISBN 978-80-7367-482-3.
- JEUKENDRUP, A., GLEESON, M. *Sport nutrition: an introduction to energy production and performance*. Champaign: Human Kinetics, 2004. 411 s. ISBN 0-7360-3404-8.
- KITTNAR, O. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KOHLÍKOVÁ, E. *Vybraná témata praktických cvičení z fyziologie člověka*. 2. nezměn. vyd. Praha: Karolinum, 2011. 83, 30 s. ISBN 978-80-246-1921-7.
- KOHOUTEK, M. Komplex vytrvalostních schopností. In: ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
- LABORATOŘ SPORTOVNÍ MOTORIKY. [online]. c2012, [cit. 2013-11-07]. Dostupné z: <http://www.ftvs.cuni.cz/katedry/lsm/>.
- LECOULTRE, V., SCHULTZ, Y. Effect of a Small Dose of Alcohol on the Endurance Performance of Trained Cyclists. *Alcohol & Alcoholism*. 2009, vol. 44, no. 3, p. 278–283.
- MAUGHAN, R. J., BURKE L. M. *Sports nutrition*. Malden, Mass.: Blackwell Science, 2002. 187 s. ISBN 978-0-632-05814-3.
- McNAUGHTON, L., PREECE, D.: Alcohol and its effects on sprint and middle distance running. *British Journal of Sports Medicine*. 1986, p 56-59.
- MRAVČÍK, V., a kol. *Výroční zpráva o stavu ve věcech drog v České republice v roce 2013*. Praha: Úřad vlády České republiky, 2014. 193 s. ISBN 978-80-7440-109-1.
- NEKOLA, J. *Doping a sport*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2000. 129 s. ISBN 80-7033-137-2.
- O'BRIEN, C. a LYONS, F. Alcohol and the athlete. *Sports Medicine*. May 2000, vol. 29, no. 5, p 295-300.
- PELCLOVÁ, D. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 3., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. 316 s. ISBN 978-80-246-2597-3.

- POPOV, P. Rozdělení a účinky návykových látek: Alkohol. In: KALINA, K. *Drogy a drogové závislosti: mezioborový přístup*. 1. vyd. Praha: Úřad vlády České republiky, 2003. s. 151-158. ISBN 80-86734-05-61.
- PUNCH, K. *Základy kvantitativního šetření*. 1. vyd. Praha: Portál, 2008. 150 s. ISBN 978-80-7367-381-9.
- REIKEN, G. B., Negative Effects of Alcohol on Physical Fitness and Athletic Performance. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 1991
- SHIRREFFS, S. M. a MAUGHAN R. J. The Effect of Alcohol on Athletic Performance. *Current Sport Medicine Reports*. 2006, vol. 5 (4), s 192-196.
- SOUKUP, P. *Vliv alkoholu na srdeční frekvenci při aerobním zatížení v plavání a běhu: bakalářská práce*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2010. 54 s. Vedoucí práce Lenka Kovářová.
- SUTER, P. M., SCHUTZ, Y. The effect of exercise, alcohol or both combined on health and physical performance. *International Journal of Obesity*. 2008, 32, p 48-52.
- ŠAFÁŘ, M. *Vybrané aspekty chování studentů FTK UP Olomouc ve vztahu k alkoholu*. Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc, ČR. 2009, 32 (1), s 7-22.
- ŠAFRÁNEK, V. *Vliv alkoholu na výkon ve sportovním lezení: bakalářská práce*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2011. 37 (6) s. Vedoucí práce Jiří Baláš.
- TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
- VILIKUS, Z., MACH, I., BRANDEJSKÝ, P. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012. 177 s. ISBN 978-80-246-2064-0.
- VOGEL-SPROTT. *Alcohol Tolerance and Social Drinking*. New York: The Guilford Press, 1992. ISBN 0-89862-191-7.
- WILLIAMS, M. H.: Alcohol and athletes: a round table conference. *Physician & Sportsmed*. 1979, p 40-51.
- WILMORE, J. H, COSTILL D. L, KENNEY, W. *Physiology of sport and exercise*. 4. vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. 574 s. ISBN 978-0-7360-5583-3.



## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Souhlas etické komise

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

Příloha č. 3: Dotazník alkoholové historie

Příloha č. 1: Souhlas etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín  
tel.: 220 171 111  
http://www.ftvs.cuni.cz/

**Žádost o vyjádření  
etické komise UK FTVS**

k projektu bakalářské práce, zahrnující lidské účastníky

**Název:** Vliv alkoholu na maximální zátěž na běžeckém trenažeru

**Forma projektu:** bakalářská práce

**Autor (hlavní řešitel):** Zuzana Smrčková

**Školitel (v případě studentské práce):** Mgr. Barbora Strejcová Ph.D.

**Popis projektu:**

Cílem měření této práce je zjistit, zda malé množství alkoholu ovlivní maximální výkon sportovce. Výkon bude proveden na běžeckém pásu s využitím spiroergometrie a sporttesteru. Měření bude probíhat ve dvou dnech. Jednou s požitím alkoholu a jednou bez.

**Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:**

Nebude použito invazivních metod.

**Etické aspekty výzkumu**

Výsledky nebudou zneužity a osobní data zveřejněna.

**Informovaný souhlas (přiložen)**

V Praze dne

Podpis autora:

**Vyjádření etické komise UK FTVS**

**Složení komise:** Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.  
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.  
Prof. PhDr. Pavel Šlepička, DrSc.  
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 0165/2013

dne: ..... 8. 11. 2013

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

UNIVERZITA KARLOVA v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

podpis předsedy EK



Příloha č. 2: Informovaný souhlas

Téma bakalářské práce: *Vliv alkoholu na maximální výkon na běžeckém trenažeru*

Testující: Zuzana Smrčková

Vážený testovaný, tímto Vás seznamuji se všemi podmínkami měření:

1. Cílem měření je zjistit, zda má alkohol vliv na maximální výkon.
2. Testování bude probíhat dva dny, jeden den s požitím alkoholu a jeden bez.
3. Množství alkoholu bude nízké.
4. Mezi dny, kdy probíhá testování, bude dvou denní pauza na zotavení.
5. Absolvujete spiroergometrii na běžeckém pásu Quasar, kde pokusíte běžet svůj maximální výkon (délka trvání přibližně 4 minuty).
6. Během výkonu budete mít sporttester.
7. Je možné dočasné fyzické vyčerpání.
8. Neobsahuje invazivní metodu.
9. Dostanete na vyplnění dotazník ohledně Vaší alkoholové historie.
10. V průběhu měření budou minimalizována rizika úrazu.
11. Pokud budete mít zájem, seznámím Vás s výsledky měření.
12. Zjištěné údaje nebudou použity jinak než pro tuto práci.
13. Dále bude s údaji nakládáno v souladu se zákonem o ochraně osobních údajů.

Podpisem níže dávám souhlas se svojí dobrovolnou účastí na výzkumném měření k bakalářské práci „Vliv alkoholu na maximální výkon na běžeckém trenažeru“, prováděné na FTVS UK. Zároveň beru na vědomí všechny podmínky, které měření obsahuje.

Jméno	Datum narození	Podpis
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

V Praze dne .....

### Personal Drinking History Questionnaire

Below are some questions that are primarily concerned with your personal history of drinking. Most ask you to answer according to what is most typical or usual for you. Please try to answer each question as honestly as possible.

Age: \_\_\_\_\_ Weight: \_\_\_\_\_ lb or \_\_\_\_\_ kg  
Height: \_\_\_\_\_ in or \_\_\_\_\_ cm

1. How long have you been drinking alcohol on a regular basis?
  - a. \_\_\_\_\_ months
  - b. \_\_\_\_\_ years
2. How often, on average, do you drink alcohol socially, that is, with others? (Choose only one.)
  - a. Only on special occasions \_\_\_\_\_ How many times per year? \_\_\_\_\_
  - b. Monthly, how often? \_\_\_\_\_
  - c. Weekly, how often? \_\_\_\_\_
  - d. Daily, how often? \_\_\_\_\_
3. What alcoholic beverage do you prefer? \_\_\_\_\_
4. What alcoholic beverage do you usually drink? \_\_\_\_\_
5. In terms of the beverage indicated in question 4, what is the *average* quantity you drink in a single drinking occasion? (Choose only one.)
  - a. Wine (estimate ounces)  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 or \_\_\_\_\_
  - b. Beer (bottles)  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 or \_\_\_\_\_
  - c. Beer (draft glasses)  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 or \_\_\_\_\_
  - d. Liquor (assume 1.5 oz per drink and estimate number of drinks)  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 or \_\_\_\_\_
6. How long does your typical drinking session last? (Choose one only.)
  - a. \_\_\_\_\_ minutes
  - b. \_\_\_\_\_ hours
  - c. \_\_\_\_\_ days