

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Doping, historie, nové metody, genový doping,
kontrola
Bakalářská práce

Autor: Bohdan, Kopelec, Tělesná výchova – Anglický jazyk
zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2020

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bohdan Kopelec

Název bakalářské práce: Doping, historie, nové metody, genový doping, kontrola

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt: Hlavním cílem této práce je sumarizovat dosavadní poznatky o dopingu, jeho historii, různých metodách a o jeho kontrole. Praktická část zkoumá profesionální hráče ledního hokeje v ohledu na jejich zkušenosti s užíváním dopingu a jejich postoje k této problematice.

Klíčová slova: Doping, historie dopingu, dopingová kontrola, antidopingové organizace, lední hokej

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce pro knihovní účely.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bohdan Kopelec

Title of the thesis: Doping, history, new methods, gene doping, control

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

Supervisor: MUDr. Renáta Vařeková, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: Main goal of this thesis is to summarize current knowledge about doping, its history, various methods and doping controls. Practical part examines professional hockey players, with regard to their experiences with doping and their attitudes to this issue.

Key words: Doping, history of doping, doping control, anti-doping organizations, ice hockey

I agree with lending of the bachelor's thesis for library purposes.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr.
Renáty Vařekové, Ph.D., a uvedl jsem všechny literární a odborné zdroje.

V Olomouci, dne 2020

.....

Děkuji MUDr. Renátě Vařekové, PhD., za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování závěrečné práce.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Doping	9
3	Historie dopingu	10
4	Sociální aspekty dopingu	12
5	Zakázané látky a metody během i mimo soutěž	15
5.1	Anabolické látky	15
5.1.1	Anabolické steroidy	15
5.1.2	Ostatní anabolické látky.....	16
5.2	Peptidové hormony, růstové faktory.....	16
5.2.1	Erytropoetin.	16
5.2.2	Lidský choriogonadotropin.....	18
5.2.3	Růstový hormon.....	18
5.2.4	Růstové faktory a modulátory růstových faktorů.	18
5.3	Beta2-agonisté	19
5.4	Diuretika a maskovací látky	19
5.5	Zakázané metody	19
5.5.1	Krevní doping.	19
5.5.2	Genový doping.....	21
5.6	Stimulancia	21
5.6.1	Kokain.....	22
5.6.2	Amfetaminy	23
5.6.3	Efedriny	23
5.7	Narkotika	24
5.8	Kanabinoidy.....	24
5.9	Látky zakázané v určitých sportech.....	26
5.9.1	Beta-blokátory	26

6	Dopingová kontrola	27
6.1	Průběh dopingové kontroly.....	27
7	Antidopingové organizace ve světě a v České republice.....	29
7.1	WADA.....	29
7.2	Antidopingový výbor ČR.....	29
8	Metodika výzkumu	30
8.1	Metoda získání dat.....	30
8.2	Cílová skupina	30
8.3	Obsah testování.....	30
8.4	Analýza dat	30
9	Výzkum.....	31
10	Závěr	37
11	Souhrn.....	39
12	Summary.....	40
13	Referenční seznam.....	41

1 Úvod

Stejně jako lidstvo samo se sport napříč jeho historií vyvíjel stejně jako člověk. Jeho původní smysl bylo člověka zabavit, a tak mu zpříjemnit čas, který trávil mimo povinnosti. Sport obohacuje prožitkovou sféru po stránce emocionální i estetické, a tak není divu, že se jej lidé snaží čím dál tím více zlepšovat, stejně jako se snaží zlepšovat oni sami. Málo kdo si uvědomuje, jak významnou roli v životě člověka sport hraje, neboť díky tomu, jaké má vlastnosti, prohlubuje sociální citění, pomáhá s dosažením cílů, přináší prožitky z úspěchů ale i neúspěchů, což má za následek sebe-posouvání, což lze přenést do každodenního života, čímž si ho udělat příjemným. S postupem času se ze sportu stal nástroj, kterým lidé dosahují kvalitnějšího sociálního postavení, větší slávy a bohatství, na které sahali i lidé, jež jsou se sportem spojeni jako jsou například majitelé klubu, manažeři, poradci atd. S tímto je spojeno i jeho zkvalitňování, a tedy i hledání různých, všemožných způsobů jeho zdánlivému zdokonalení. Existuje tedy mnoho rozdílných cest a sice to mohou být intenzivnější aktivita, kvalitnější přístup, změna prostředí, ale také posilování stavu fyzického a psychického za pomoci široké škály povzbuzujících nebo utlumujících látek, jejichž užívání a efekty jsou s postupem času zřejmější a dostupnější, což morální aspekt sportovního ducha ovlivňuje negativně s ohledem na to, že sport se chlubí čistotou a férovostí. V dnešní době se o dopingy nejčastěji dozvídáme skrze média, která informují o vrcholových sportovcích, kteří se pokusili, vědomě či nevědomě, dosáhnout lepších výsledků za pomoci zakázaných látek. Toto zcela narušuje samotnou podstatu soutěžení, kterou je fair-play, což má za následek hrubé peněžní postihy, avšak mnohem závažnější jsou ty morální.

2 Doping

Slovo „doping“ bylo poprvé zmíněno v Anglickém slovníku v roce 1889. Původně toto slovo popisovalo lék pro koně, směs obsahující opium, která byla určena pro koně. „Dope“ byl likér, který válečníci kmene Zulu připravovali ze zbytků hroznů a používali ho během bitev, ale také při náboženských procedurách, v afrikánských jazycích nesl název „doop“. Později termín „dope“ byl rozšířen jako název pro nápoje, přinášející stimulační účinky. Okolo roku 1900 byl termín „doping“ zaveden pro dopování závodních koní.

Pozdější definice dopingu z různých zdrojů byla různá. Roku 1956 Lexicon des Sportes (Slovník sportů) definoval doping jako „Pokus o zvýšení tělesného výkonu za hranice přirozených možností za pomoci jakéhokoli umělého stimulantu.“ Později se definice se stala specifičtější a detailnější. V roce 1976 Mezinárodní olympijský výbor o dopingu hovořil takto: „Definice dopingu není určena. Doping zahrnuje užívání látek z následujícího seznamu 76 různých zástupců.

1. Psychomotorické stimulanty: amfetaminy a jeho deriváty. Sympatomimetické aminy, efedrin a jeho deriváty. Látky stimulující centrální nervovou soustavu: analeptika, strychnin
2. Narkotika a analgetika: morfin a jeho deriváty
3. Vazodilatátory: nitridy
4. Anabolické steroidy
a další (Müller, 2009).

Nejnovější definice dopingu dle WADA, světové Anti-dopingové agentury zní následovně.

„Doping je definován jako výskyt jednoho či více porušení antidopingových pravidel uvedených v článku 2.1 až článku 2.10 Kodexu.“ Přičemž Účelem článku 2 je upřesnit okolnosti a jednání, které představuje porušení antidopingového pravidla. Slyšení v dopingových případech bude postupovat na základě tvrzení, že jedno nebo více z těchto pravidel byla porušena (World Anti-Doping Agency [WADA], 2020).

3 Historie dopingu

Z hlediska historie dopingu lze jeho prvopočátky spojovat se samými prvopočátky lidstva, ačkoli se však nejednalo o doping, jak ho známe dnes. Napříč historií se hojně využívaly rostliny, jejichž povzbuzující účinky byly dobře známe, například v Číně rostlina *Ephedra vulgaris*, které obsahuje povzbuzující látku efedrin, která se dnes používá při výrobě pervitinu, jehož účinkům se věnuje další část této práce. Peruánští indiáni, aby zvládli v tamních horských podmínkách ujít i 80 km za den, žvýkali spolu s popelem listy rostliny *Erythroxylum coca*. V Ekvádoru to byla pro změnu odrůda hořce Yugo, v Mexiku tamní domorodci během bojových tažení pili extrakt z kaktusové rostliny Peyote. Nejen pro posílení organismu se v dávných dobách užívaly látky měnící fyzický či psychický stav, ale také během různých rituálů a obřadů k navození euforických stavů a nebylo výjimkou, kdy se spolu s výtažky rostlin konzumoval také alkohol a tabák, který zintenzivňoval navozené stavy, což je pozorovatelné i v dnešní době.

Velkým experimentálním polem pro rozvoj a využití drog se v moderním světě stalo období válek, zejména pak v první a druhá světová válka, které spadají do období rozvoje chemie, které umožnilo testovat nově vyrobené látky. Samotná válka byla pro vojáky velice náročná obzvláště co se týče odbourávání strachu, zvyšování odvahy, agresivity ale především zvyšování fyzické odolnosti až do nemyslitelných hranic normálního lidského stavu.

Povzbuzující látky byly součástí vojáků obou stran, nejčastěji to byl alkohol, jehož druh odpovídal zvyklostem jednotlivých národností, vedle něj taky vyplouvalo na povrch užívání nové chemických látek na bázi amfetaminu. Ve třicátých letech se tyto látky používaly jako součást léčebných prostředků, které prokazatelně ovlivňovaly nervovou soustavu. V USA byl použit amfetamin-benzedrin ke klinickému uplatnění při léčbě narkolepsie, nemoci kdy mozek není schopen správně regulovat cyklus spánku. Ve druhé světové válce se žádoucí účinky stimulantů, odvrácení únavy, překonání strachu, hladu a žízně, zařizovaly za pomoci nyní již vyvinutějších amfetaminů, získávaly v různých armádách jinak. V britské, americké a japonské armádě se užívaly tzv. Energy-Tablets, v Německu to však byl pervitin-metamfetamin, který byl v roce 1939 uveden do prodeje jako lék, avšak o 2 roky později po zkušenostech s jeho užíváním byla popsána první psychóza zahrnující pocity obrovské fyzické i mentální síly, následované emoční labilitou, při které je nerušeno vnímání, nástup halucinací a iluzí.

Vedle několika dalších látek užívaných vojáky, se nachází také různé psychotropní látky, například morfin, což je derivát opia, který tlumil bolest, nebo heroin, který však v lidech způsoboval závislost.

Ve světě sportu se s dopingem setkávali už starověcí řeční sportovci, gladiátoři nebo válečníci. Je přirozené, že každý sportovec chtěl vyhrát, ať už kvůli slávě, penězům či společenskému postavení, není se tedy čemu divit, že během první éry olympijských her byly užívány všelijaké látky, které podporovaly stav fyzický i psychický. Tehdejší atleti se mohly těšit výjimečné péče, která odpovídala úrovni olympijských her. Dokonce jim byla upravována strava tak, jak jejich tělo nejvíce potřebovalo a sice vepřové maso pro zápasníky, hovězí maso pro boxery nebo kozí maso pro skokany, velká konzumace fíků, jako dodání zdroje energie a další. V novodobém sportu již existují důkazy o užívání chemických látek, například strychnin, nitroglycerin, opium, kofein a alkohol. V 19. století brali plavci na závodech v Amsterdamu léky, belgičtí cyklisté dostávali tablety s éterem, francouzští pilulky s kofeinem, angličtí naopak strychnin, heroin, kokain a brandy a také již inhalovali čistý kyslík. Pravděpodobně první záznam o sportovci, jehož úmrtí bylo zapříčiněno kolapsem organismu díky dopingem je z roku 1896, kdy Arthur Linton při závodě Bordeaux – Paříž požil lék trimetyl. Ve 20. století se se smrtí sportovců během setkáváme častěji, a to díky chemickým látkám na bázi amfetaminu, který byl díky svým efektům využíván hlavně ve vytrvalostních sportech jako je například cyklistika. V roce 1960 během olympijských her na předávkování amfetaminem zemřel dánský cyklista Knut Jensen, o 7 let později ten samý osud postihl Brita Toma Simpsona, o rok později i jeho kolegu z Francie Yvese Mottina. Avšak ze všech dosud známých látek je pravděpodobně ta nejdéle užívána jedna, a sice kokain, kteréhož stimulační účinky jsou známé již peruánským indiánům, na jehož předávkování umřela řada amerických sportovců, jako byli například basketbalista Terry Furlow nebo hráč póla Billy Ylvisaker (Nekola, 2000).

4 Sociální aspekty dopingu

Doping je, kromě úspěchů a neúspěchů, jedno z nejdiskutovanějších témat v rámci sportovního světa, často se s dopingovými aférami setkáváme v televizi, v novinách nebo na internetu, dále se pak touto problematikou zabývá veřejnost jako jsou fanoušci, ale i odpůrci, lékaři, trenéři a sportovci samotní. Fair-play požadující, očekávající sportovní svět se podílel i na vytvoření Evropské antidopingové konvence, která tvoří mezinárodně uznávaný rámec snah po jeho maximální dodržování, co se dopingu týče. Proč se sportovci vůbec uchylují k braní zakázaných podpůrných látek? Závěr studií je takový, že výrazný vliv na přijímání dopingu jakožto cesty k dosažení lepšího výsledku, má především sociální prostředí. A není řeč pouze o sportovcích samotných, ale i o jejich okolí, což jsou trenéři, doktoři, rodiče či třeba sportovní asociace, pod kterou jsou atleti vedeni. Svůj podíl nese i vysoká neinformovanost o vedlejších negativních účincích s braním dopingu spojených.

Existují zde i jiné faktory, které ovlivňují toleranci braní dopingových látek, které mají původ v celosvětovém dění. Jeden z faktorů je kladení důrazu na význam úspěchu ve sportu či soutěži jako události celonárodního významu. V historii se objevovala období, kdy úspěchy ve sportu se považovaly za úspěchy politického systému, státu nebo přímo osoby/osob stojících v čele státu. Takto politizovaný postoj ke sportu vytvářel enormní tlak na sportovce, trenéry, lékaře atd. a neúspěch mohl s sebou nést i závažné důsledky nejen pro samotného sportovce, ale také jeho okolí. Nedávná historie poukazuje na skutečnost, že za tímto účelem byly vyvíjeny stále nové dopingové preparáty, které se měly vyhnout odhalení během dopingových kontrol a sportovci byli často nuceni, či smluvně zavázáni k braní různých podpůrných preparátů, byť všichni zúčastnění si byli vědomi porušování zásad Fair-play.

Další méně viditelná otázka k užívání dopingu se vztahuje mimo sféru vrcholového sportu, a sice na volnočasové sportovce, kde je potenciálních uživatelů dopingu více než ve vrcholovém sportu, přičemž tyto lidé nespádají pod žádný kontrolní či regulativní mechanismus, avšak mnohem prestižnější je dopingová aféra slavného sportovce, což rekreační nadšence odsouvá na druhou kolej.

Doping lze spojovat i s užíváním drog a jiných návykových látek, i když původní cíl uživatelů drog bývá navození stavů pozměňující stav myslí na rozdíl od dopingu, jehož cíl je dosažení lepších výkonů. V tomto ohledu můžeme říct, že je doping oproti drogám „bezpečnější“ neboť ho člověk užívá za jiným účelem a v jiných podmínkách, než jsou:

- I. ztráta životních perspektiv, nezaměstnanost, rozpad sociálních norem
- II. sociální deprivace plynoucí ze ztráty rodinných vztahů a vztahů s nejbližším okolím
- III. problémy s identifikací, hledání smyslu existence
- IV. přílišná individualizace, upřednostňování osobního úspěchu za každou cenu
- V. hledání dobrodružství, nevšedních zážitků jako protikladu k šedivosti všedního života.

Velmi důležitým faktorem je také komercializace sportu. Vliv komerce na sport se každým dnem stále zvyšuje, což mnohdy významným soutěžím přisuzují spíše obchodní charakter namísto toho soutěžního, kde mohou sportovci prezentovat své výsledky a tréninkové úsilí. Komercializace s sebou nese i další aspekt, a to výrazný příliv finančních prostředků do sportu, tento aspekt má jak pozitivní, tak negativní dopady. Jedním z pozitivních je atraktivnost kariéry profesionálního sportovce. Kvalitní sportovní výkon se v podstatě stal zbožím, se kterým lze obchodovat, v některých případech i v řádu milionů eur. Výkon se tak stává z hlediska komerce jediným kritériem sportovní aktivity, ekonomicky a sociálně oceňovaným, naopak původní aspekty a hodnoty jako jsou prožitek nebo sociální vztahy, jsou brány jako vedlejší či nepodstatné. Je tedy zřejmé, že kvalitnější výkon s sebou nese i lepší kvalitnější finanční ohodnocení a tedy i lukrativnější život. Proto je tolerance k braní dopingu pochopitelná a tím pádem vzniká dojem, že bez těchto povzbuzujících látek nelze požadovaných úspěchů a s tím spojených ekonomických a sociálních výhod dosáhnout. Vrcholoví sportovci jsou pokládáni za vzor jednak dospělým, ale hlavně i mladistvým, kteří jsou nejovlivnitelnější skupinou populace, kteří přejímají myšlenky, normy a způsoby chování svých vzorů a idolů. V tomto ohledu opakované dopingové aféry slavných a ekonomicky oceňovaných sportovců mají negativní efekt. Nelze tedy vyloučit, že odmítání užívání dopingu by uškodilo sportovcově kariéře, avšak lze s jistotou říci, že by pomohlo zlepšit původní hodnoty sportu, jimiž je prožitek, sociální vztahy či fair-play. Ale položíme-li si otázku, dopovali-li by beztrestně všichni sportovci v každém odvětví stejně či podle libosti, nejednalo by se tím pádem o fair-play?

Dalším vlivem sociálního prostředí na dopingový problém je úroveň informovanosti. Je-li řeč o dopingové prevenci a otázky kvality a kvantity informací, je třeba ji směřovat primárně na děti a mládež. Největší význam má nejbližší sociální okolí jakožto rodina, škola, sportovní oddíl a s ním i související vyšší tolerance k braní dopingu s prostředím, ve kterém se mladí pohybují. Jak již víme, sportovní aktivita je spojena s někdy až enormním tlakem na výkon a úspěch mnohdy od žákovských

kategorií. Pro takové dítě, jež je emocionálně nestabilnější než dospělý profesionální sportovec a navíc je na něj z nejbližšího okolí vyvíjen tlak, je neúspěch závažnou, psychicky obtížně zvládnutelnou situací. Při opakovaném prožívání této negativní situace, dochází k frustraci jedince s negativním emočním doprovodem. Na řadu přicházejí tendence k úniku, zanechání sportování, může se objevit zvýšená úroveň agresivity, beznadějně stavy úzkosti vedoucí k sebepodceňování. Aby se tomuto sportovec vyhnul, může se tak pod vlivem svých emocí a svého okolí přiklonit k užití podpůrných prostředků, které se tak stanou jediným účinným východiskem ze zátěžové situace.

Lze tedy konstatovat, že při současném společenském klimatu, kdy se nedaří omezit šíření drog mezi lidmi a komerční vliv je považován za perspektivní směr vývoje sportu, je pozitivní vliv nejbližšího okolí prozatím téměř jediným možným způsobem šíření dopingu a pohledu na jeho užívání mezi mládeží (Slepička, 2000).

5 Zakázané látky a metody během i mimo soutěž

5.1 Anabolické látky

5.1.1 Anabolické steroidy

Je-li řeč o novodobém užívání dopingových látek ve sportu, bavíme se o zatím nezmíněných substancích, jimiž jsou anabolické steroidy. Anabolické steroidy se začaly ve sportu používat jako látky podporující zotavení po masivní psychické a fyzické zátěži, což byl stres a sportovní výkon. Byly vyvinuty na základě objasnění základního mužského sexuálního hormonu během 30. let 20. století a tedy je řeč o testosteronu, který byl roku 1935 poprvé izolován v krystalicky čisté formě E. Lacquerem a jeho spolupracovníky. Kromě toho, že anabolické steroidy, jakožto androgeny, zvyšovaly sklony k agresivnímu chování, což mělo za následek mimo jiné to, že byl podáván vojákům ve 2. světové válce, byly vnímány i jako posilovače růstu svalů. Brzy po 50. letech se androgenní steroidy staly nejčastější skupinou ve statistikách případů dopingů a později také v dopingových nálezech současně s vývojem metod, jež byly schopny tyto látky zkoumat. První významnější zprávy o použití anabolických steroidů se objevily po mistrovství světa ve vzpírání v roce 1954, ale užívání tohoto dopingů se stalo populárním až během 60. let mezi sportovci v různých olympijských sportech. Široce rozšířené užívání bylo také hlášeno u vzpěračů, hráčů amerického fotbalu, vysokoškolských atletů nebo také hráčů nejvyšší lize baseballu. Blíže specifikované požadované efekty anabolických steroidů jsou:

- a) nárůst svalové hmoty,
- b) zvětšení průřezu svalové plochy,
- c) snížení procenta tělesného tuku,
- d) zvýšení svalové síly,
- e) zrychlení zotavení mezi tréninky,
- f) zrychlení zotavení po zranění,
- g) zvýšení odolnosti svalů,
- h) urychlení syntézy proteinů,
- i) zvýšení produkce erytrocytů, hemoglobinu,
- j) zvýšení hustoty minerálů v kostech,
- k) zlepšení skladování glykogenu,
- l) zlepšení nervového přenosu,
- m) snížení poškození svalů,

n) posouvání prahu bolesti.

Užívání anabolických steroidů je spjaté i s nežádoucími účinky různého charakteru. Léta se lékařské a vědecké komunity pokoušejí omezit užívání steroidů u sportovců kladením důrazu na nezdravé vedlejší účinky. Mezi zmíněné vedlejší účinky patří zvýšená produkce akné, poškození jater či tvorbu nádorů v jaterních oblastech, zvýšený krevní tlak, gynekomastie, testikulární atrofie, snížení počtu spermií, což může vézt k neplodnosti, a mimo jiné jsou zde i psychické problémy jako například deprese, agrese, změny nálad, či mánie (Althobiti et al., 2018).

5.1.2 Ostatní anabolické látky.

Mezi další anabolické látky patří například Klenbuterol, enobosarm, tibolon a další (WADA,2020).

5.2 Peptidové hormony, růstové faktory

5.2.1 Erythropoetin.

Podávání rekombinantního lidského erythropoetinu zvyšuje maximální kapacitu spotřeby kyslíku, a proto se ve vytrvalostních sportech zneužívá jako dopingová metoda. Detekce zneužívání erythropoetinu (EPO) je založena na přímých farmakologických a nepřímých hematologických přístupech, které mají několik omezení. Současné metody detekce se navíc nemohou vyrovnat se vznikajícími dopingovými strategiemi podávání EPO, analogů a genových dopingů, a proto jsou naléhavě nutné nové strategie detekce. Metody přímé detekce pro zneužití EPO mohou být buď farmakologické postupy, které identifikují exogenní látky na základě jejich fyzikálně-chemických vlastností, nebo molekulární metody, které rozpoznávají trans-geny EPO nebo vektory přenosu genů. Protože přímá detekce pomocí molekulárních metod vyžaduje invazivní postupy, není vhodné pro rutinní prověřování velkého počtu sportovců. Na rozdíl od toho by nové nepřímé metody založené na hematologickém a / nebo molekulárním profilování mohly být vhodnější jako testovací nástroje a sportovci, kteří mají podezření na doping, by pak byli podrobeni přímým farmakologickým a molekulárním testům.

EPO je primární regulátor erythropoézy; je to glykoproteinový hormon produkováný původně v fetálních játrech a poté v ledvinách, jehož funkcí je řídit produkci červených krvinek. Vzhledem k jeho zásadní roli ve fyziologii není překvapivé, že EPO byl také prvním hematopoetickým růstovým faktorem, který byl uměle klonován, a to více než před 20 lety. Rekombinantní lidský EPO je nyní široce používán při léčbě anémie, chudokrevnosti, spojené s různými onemocněními, jako je chronická renální insuficience,

onemocnění HIV, hematologické malignity, chemoterapie a předčasný porod, ale také k minimalizaci alogenních krevních transfuzí po velkých chirurgických zákrocích. Zajímavé je, že biologická aktivita EPO značně přesahuje erythropoézu a zahrnuje různé fyziologické procesy, od angiogeneze (tvorba kapilár z již existujících krevních cév) a vaskulogeneze (tvorba kapilár z nediferencovaných endoteliálních buněk) až po regulaci vaskulárního odporu, a dokonce i neuroprotektce.

Kromě porušení sportovních etických standardů může tento postup způsobit i závažné vedlejší nepříznivé účinky, včetně hyperviskozity, trombózy a hypertenze. U sportovců byla u pacientů s renální insuficiencí při dlouhodobé léčbě EPO hlášena aplazie červených krvinek s výslednou anémií závislou na transfuzi.

Existují dvě různé metody jak odhalit EPO a sice přímá a nepřímá detekce. Základem přímé metody detekce EPO je, že různé uhlohydrátové složky rekombinantních a endogenních hormonů udělují různé elektrické náboje, a tím lze rozlišit různé isoelektrické články. Tento princip jediné přímé metody detekce EPO je od roku 2000 schválen Mezinárodní sportovní arbitráží. Tato metoda používá elektroforetické techniky k oddělení profilů rekombinantního a endogenního EPO v moči podle jejich izoelektrických článků. Tento test může detekovat různé formy EPO ve vzorcích moči, některé druhy pocházejí z vaječnickových či ledvinových buněk čínského křečka. Bohužel díky krátkému časovému rozpadu EPO, je nezjistitelný v moči déle než po 3-4 dnech po aplikování injekce. Je tak náročné použít přímou detekci velkého počtu sportovců, protože vyžaduje vysoce školené techniky a standardizaci mezi laboratořemi.

Tímto se dostáváme k nepřímé detekci EPO. Zatímco metody přímé detekce mají za cíl detekovat samotný dopingový prostředek, bylo vyvinuto také mnoho nepřímých postupů, které se snaží odvodit doping ze změn v hematologických parametrech v krvi. Kromě testu na moč jsou sportovci podrobeni krevnímu testu, který měří 5 hematologických parametrů a sice hematokrit, hematokrit retikulocytů (frakční objem souboru retikulocytů v krevním řečišti, jež se rovná součinu počtu retikulocytů a jejich průměrného korpuskulárního objemu), procento makrocytů (makrocytických erytrocytů), koncentrace EPO a koncentrace rozpustných transferinových receptorů v látce. Bohužel tyto nepřímé detekční metody mají několik omezení. Měřené hematologické parametry mohou ovlivnit četné faktory, jako je etnicita, cvičení, expozice v nadmořské výšce a různé nemoci. Například u finského běžkaře Eeroa Mantyranta, který získal dvě medaile na zimních olympijských hrách v roce 1964, bylo později zjištěno, že má mutaci v genu EPO receptoru, který způsoboval trvalou aktivaci erythropoézy. Mantyranta měl

maximální zvýšenou spotřebu kyslíku o 25%-50% a kdyby byl hodnocen pouze podle nepřímých metod, byl by obviněn z dopingu. Proto tato metoda testování není schopna rozlišit přirozeně se vyskytující genetické polymorfismy od zneužívání EPO (Diamanti-Kandarakis et al., 2005).

5.2.2 Lidský choriogonadotropin.

Tato látka je glykoprotein s několika sacharidovými skupinami, které jsou vázány na proteinový skelet. U žen tento hormon nepatří mezi zakázané látky, v době těhotenství je ve větší míře produkován placentou a stimuluje syntézu hormonu progesteronu. U mužů stimuluje produkci testosteronu, což je důvod jeho zneužívání. Na rozdíl od anabolik, jeho dlouhodobé užívání nemění vlastnosti varlat produkovat testosteron a spermie.

Dále stojí za zmínku adrenokortikotropní hormon, který je produkuje adenohypofýza. Tento hormon stimuluje hormony s funkcemi v energetickém metabolismu, také má protizánětlivé účinky a může mít vliv na náladu, tudíž se během soutěže či tréninku může projevit na míře euforie. (Nekola, 2000)

5.2.3 Růstový hormon.

Růstový hormon je přirozeně se vyskytující peptidový hormon produkováný přední hypofýzou. Hraje hlavní roli při udržování tělesné skladby, dobré kondice, fyzického výkonu a správné kardiovaskulární funkce u dospělých i dětí. Tyto vlastnosti vedly k jeho zneužívání profesionálními sportovci, kteří chtěli zlepšit svůj sportovní výkon. Přes jeho zjevné rozšířené použití, až donedávna existovalo jen málo vědeckých důkazů, které by podporovaly jeho použití jako činidla zvyšujícího výkon. Nedávné studie však naznačily, že růstový hormon zvyšuje jak sílu, tak výdrž běžců (Sonksen et al., 2011).

5.2.4 Růstové faktory a modulátory růstových faktorů.

Inzulin řídí metabolismus cukrů, tuků a bílkovin. Jeho účinky jsou stimulace proteosyntézy vylučováním aminokyselin téměř ve všech buňkách lidského těla a mimo to také přeměňuje glukózu na glykogen a tuk v játrech. Proto je ve sportu povolen pouze pro diabetiky, kteří jsou na něm závislí a písemně podali oznámení o této skutečnosti Antidopingovému výboru. Jemu příbuzná látka inzulinu podobný růstový faktor je uvolňován v játrech a také má účinek na růst a metabolismus organismu (Slepička, 2000).

5.3 Beta2-agonisté

Jedná se o třídu léčiv používanou pro léčbu respiračních onemocnění, jako je bronchiální astma a chronická obstrukční plicní choroba. Replikují funkce katecholaminů, jako je epinefrin, norepinefrin a dopamin, při vytváření různých autonomních reakcí v těle. Oblasti, kde beta-2 agonisté mají největší účinek, jsou hladké svalstvo dýchacích cest, dělohy a střeva. I zde však existují výjimky povolující sportovcům užívat tyto látky. Výjimkami jsou inhalační salbutamol, formeterol a salmeterol (Billington et al., 2017).

5.4 Diuretika a maskovací látky

Diuretika jsou terapeutická činidla, která se používají ke zvýšení rychlosti toku moči a vylučování sodíku za účelem úpravy objemu a složení tělesných tekutin nebo odstranění přebytku tekutin z tkání. Používají se v klinické terapii pro léčbu různých nemocí a syndromů, včetně hypertenze, srdečního selhání, jaterní cirhózy, selhání ledvin, ledvin a plic, jakož i obecnějšího snížení nepříznivých účinků zadržování solí nebo vody. Diuretika byla poprvé zakázána ve sportu (jak v soutěži, tak mimo soutěž) v roce 1988, protože je mohou používat sportovci ze dvou hlavních důvodů. Zaprvé, jejich silná schopnost odstranit vodu z těla může způsobit rychlé hubnutí, které může být vyžadováno pro splnění hmotnostní kategorie při sportovních událostech, za druhé, mohou být použity k maskování podávání dalších dopingových látek snížením jejich koncentrace v moči, zejména kvůli zvýšení objemu moči. Účinek diuretik na ředění moči také umožňuje, aby byly klasifikovány jako maskující látky, a vylučuje jejich použití v soutěži i mimo ni. Některá diuretika také způsobují maskovací účinek tím, že mění pH moči a inhibují pasivní vylučování léků v moči (Cadwallader et al., 2010).

5.5 Zakázané metody

5.5.1 Krevní doping.

Hemoglobin sám o sobě je klíčovým faktorem pro maximální výkon. Někteří sportovci užívají zakázané látky se záměrem zvýšit množství hemoglobinu a tím i sportovní výkon, což je často obtížné provést okamžitě a přímo. Jedná se o autologní transfuzi, což znamená, že se nakládá s krví toho samého jedince. S účinností od prosince 2009 WADA (Světová anti-dopingová agentura) zavedla směrnice pro biologický pas sportovce (Athlete Biologic Passport Operating Guidelines) jež jsou založeny na sledování určitých parametrů, jež mají zralé červené krvinky a retikulocyty. Pokud se tyto parametry změní jinou cestou nežli tou fyziologickou, lze předpokládat aplikace

krevního dopingu. Hematologové by měli být dobře obeznámeni s postupy krevního dopingu, protože mohou hrát důležitou roli při hodnocení krevních profilů sportovců s ohledem na manipulaci, na rozdíl od zavedené diagnostiky klinických poruch a genetických změn. WADA definuje krevní doping jako „zneužití určitých technik a/nebo látek ke zvýšení množství červených krvinek, což umožňuje tělu transportovat více O₂ do svalů a tím zvýšit výdrž a výkon“. Mezi zakázané postupy patří použití syntetických nosičů a dopravců O₂, transfuze červených krvinek, infuze hemoglobinu a umělá stimulace erytropoézy.

V aerobních sportovních disciplínách, jako je běh na dlouhé vzdálenosti, jízda na kole nebo běh na lyžích, jsou hlavní faktory určující výkonnost vysoká dodávka O₂ do zapojených kosterních svalů a její užití. WADA Kodex však stanoví, že pozitivní analytický výsledek, tzn. důkaz o přítomnosti zakázané látky, bude založen na odpovědnosti za dopingový trestný čin. Je-li lék, který je sportovec povinen vzít k léčbě nemoci nebo stavu, spadá pod seznam zakázaných látek, avšak existuje výjimka pro terapeutické použití, jež může dát sportovci oprávnění k užívání potřebného léku.

První studie o krevním dopingu byla v roce 1947, přinesla poznatky že zvýšení hematokritu na cca 55 % za pomoci transfuze usnadní cvičení ve výškách. Zájem o krevní doping prudce vzrostl po olympijských hrách v Mexico City v roce 1968, kde většina vytrvalostních výherců pocházela z oblastí z vyšší nadmořskou výškou. V závodě na 1500 metrů v nadmořské výšce 2250 metrů vyhrál keňský běžec Kip Keino, naopak Američan Jim Ryun lapał po dechu, protože netrénoval ve podmínkách, jako Keňan. Předpokladem, díky kterému byl veden následující výzkum v oblasti krevního dopingu, bylo to, že sportovci z vyšší nadmořské výšky měli „hustou krev“, která jim pomohla zvítězit v „řídším vzduchu“.

Další studie tohoto typu dopingu se objevila v roce 1972, kdy 3 testované osoby mužského pohlaví, kterým byla provedena reinfuze 800 ml krve 4 týdny po jejím odebrání, měli o 13% zvýšenou hladinu hemoglobinu a o 9% zvýšenou maximální spotřebu kyslíku. Při krátkém běhu na běžícím pásu se jejich doba běhu do vyčerpání zvýšila o 23%. Tato studie a její podobné byly navrženy tak, aby nezlepšovaly atletický výkon, ale aby sondovaly determinanty VO₂ max (Jelkmann & Lundby, 2011).

V roce 1987 se v Evropě objevil rekombinantní lidský erythropoetin (EPO) a brzy po tom odsunul krevní doping na druhou kolej, avšak v dnešní době, kdy je dopování EPO v těle sportovce detekovatelné, se krevní doping vrátil zpět do hry. I odhalení krevního dopingu způsobilo řadu afér, například v roce 2002 na olympijských hrách

v Salt Lake City bylo v obydlí rakouských lyžařů nalezeno zařízení na transfuzi krve, americkému cyklistovi Tyleru Hamiltonovi byl udělen trest ve výši dvou let zákazu účasti na závodech kvůli transfuzi krve jiného člověka a v poslední řadě v roce 2006 odstoupilo několik závodníků z Tour de France, kdy byly nalezeny sáčky se zmrazenou krví a erytropoetinem (Eichner, 2007).

5.5.2 Genový doping

Genový doping je podle Světové dopingové agentury definován jako „neterapeutické použití genů, genetických prvků a/nebo buněk, které mají schopnost zvyšovat sportovní výkon“.

Výzkumy v oblasti genetiky a genomiky se zabývají jak diagnostikou a léčbou nemocí, tak experimenty ke zlepšení lidské výkonnosti. Genové terapie, které byly vyvinuty pro léčbu nemocí, jako je anémie (gen pro erytropoetin), svalová dystrofie (gen pro inzulínový růstový faktor) a periferní vaskulární onemocnění (gen pro vaskulární endoteliální růstový faktor) jsou potenciálními metodami pro podvádění během sportu. Genový doping neznamena pouze genetickou manipulaci, ale také nepřímé genetické technologie, jako jsou biosyntetické léky (léky na zvýšení hladiny kyslíku). Umělý genový doping je zaveden třemi způsoby a sice injekcí DNA přímo do svalu, aplikací geneticky modifikovaných buněk nebo zavedení za pomoci viru. Technologie zvyšující výkon se skládají z celé řady možných aplikací, kde jde hlavně o využití většího množství kyslíku, popsané již výše.

Jedním ze způsobů, jež lze při genovém dopingu využít je inzulínový růstový faktor, jinak nazývaný také svalový růstový faktor, který způsobuje svalovou hypertrofii a zvýšenou sílu pro pacienty s degenerativními onemocněními svalů jako je svalová dystrofie. Tato léčba je lokální, což znamená, že lze pozorovat svalová hypertrofie a zvýšená síla právě u léčeného svalu.

Dalším potenciálním způsobem pro zvýšení svalové síly a hypertrofii je snížení proteinu myostatin, který ukončuje růst svalové hmoty. Tento závěr je patrný ze studie z roku 1999, kdy byly tyto aspekty pozorovány ve svalech myši, když jim byl odstraněn gen pro myostatin (Unal & Unal, 2004).

5.6 Stimulancia

Tato skupina látek patří nejen ve sportu mezi nejdéle zneužívané látky. Na svědomí mají již řadu úmrtí, ale není pochyb, že i řadu vítězství. Stimulancia jsou pro posílení výkonu sportovce vhodným prostředkem, neboť jejich účinky jsou povzbuzení

ostráživosti, čilosti, redukuje pocit únavy a přivádějí jedince do stavu euforie, čímž zvyšují jeho soutěživost a mnohdy i agresivitu. Nejčastěji využívané stimulanty jsou amfetaminy a látky jim příbuzné, kokain, kofein a sympatomimetické aminy, jako je efedrin a pseudoefedrin (Nekola, 2000).

Je pravděpodobnější, že budou použity přímo v soutěži, ale mohou být použity během tréninku ke zvýšení intenzity tréninku. Existuje několik potenciálních nebezpečí, která mohou zahrnovat jejich zneužití v kontaktních sportech. Stimulanty CNS mají psychotropní účinky, jež díky své povaze lze považovat za ergogenní.

5.6.1 Kokain

Jedná se o neúčinnější stimulant přírodního původu. Na rozdíl od chemicky syntetických sloučenin jako jsou amfetaminy, se kokain primárně získává z druzhy koky, která se jako stimulant se užívá už tisíce let. Kokain byl používán v řadě léčiv a dokonce i v nealkoholických nápojích. Ve své čisté formě vypadá kokain jako krystalický prášek, bílý jako sníh, který je extrahován z listů jihoamerické rostliny koky.

Kokain lze šňupat, kouřit nebo podat injekčně. Nejrozšířenější je v rekreační sféře, kde je jeho účinek zprostředkovan uvolňováním dopaminu. Mezi fyzikální účinky jeho užití patří zúžení krevních cév, rozšířené zornice, zvýšení teploty, srdeční frekvence a krevního tlaku. Také zlepšuje motorickou aktivitu a je silným induktorem pocitu euforie. Doba účinku se liší dle způsobu podání, u šňupání je to 15-30 minut, u kouření 5-10 minut. Na kokainu vzniká větší závislost než na amfetaminech, proto jeho uživatelé jeho dávky stupňují už jen pro pocit „normálnosti“. Mezi vedlejší účinky patří podrážděnost, neklid, úzkost, někdy až paranoia, srdeční arytmie, srdeční záchvaty, respirační potíže, mrtvice, poleptání nosní přepážky, ztráta čichu atd.

Navzdory populárnímu mýtu, kokain doopravdy nezlepšuje výkon, ať už v zaměstnání, ve sportu, ve škole nebo při sexu. Naopak dlouhodobí uživatelé mohou kolísat na míře koncentrace, dobré paměti, energie a dokonce i zájmu o sex. Navíc bylo zjištěno, že kokain zvyšuje degradaci glykogenu a současně zvyšuje koncentraci laktátu. Kokain se tedy využívá spíše v aktivitách, kde je požadována krátkodobá činnost vyžadující vysoký výdej energie. Je tedy možné, že jeho účinek na CNS je důležitější než jeho působení na periferní metabolismus. Ve sportovním světě má kokain na svědomí několik úmrtí, související s koronární okluzí, také při požití alkoholu, neboť tato kombinace je srdci škodlivá a může dojít jak k jeho zástavě, tak k záchvatům, které vedou k selhání dýchacích orgánů.

5.6.2 Amfetaminy

Tato látka byla chemicky syntetizována roku 1920 a byl používán ke snížení únavy a zvýšení bdělosti během 2. Světové války. Během 20. Století bylo zpracováno množství derivátů jako jsou metamfetamin, dimetamfetamin, methyldioxyamfetamin (MDA), methyldioxymetamfetamin (MDMA-extáze) a selegilin. Všechny tyto látky jsou ve sportu zakázány. Amfetaminy působí především zvýšením mozkové aktivity noradrenalinu a dopaminu, zesílením psychologických pocitů bdělosti, koncentrace a sebevědomí. Mezi vedlejší účinky užívání amfetaminů patří úzkost, lhostejnost, pomalé uvažování, bezodpovědné chování, podrážděnost, nespavost a deprese, provázející abstinenci příznaky. První zkoumání účinků amfetaminů ve sportu se odehrálo v roce 1959. Od té doby se dospělo k závěru, že zlepšují anaerobní výkon, zatímco nijak neovlivňují výkon aerobní. Amfetaminy mohou zvýšit sportovní výkon doplňovaný mentálním stimulačním účinkem a účinky na fyzickou sílu odvozenou od všech tří lidských energetických systémů - ATP-CP, kyseliny mléčné a kyslíkového energetického systému. V závislosti na typu účinku nebo úsilí, které musí sportovec udělat, může být pro uživatele důležité dávkování. Zdá se, že agresivita se zvyšuje s vysokou dávkou, zatímco bdělost je stimulována nižšími dávkami.

Ve sportu mohou s sebou nést vedlejší účinky amfetaminů fatální následky. O tomto svědčí úmrtí spojené s přehřátím či srdeční zástavou, které vedly k několika smrtem mezi cyklisty během delšího závodu. Amfetaminy přehlušují pocit bolesti ze zranění či vyčerpání a umožňují tak sportovci pokračovat v aktivitě, čímž jeho zranění a vyčerpání ještě zhorší. Zároveň s sebou nese i poruchy v odhadování a správném chování, kdy dochází k přehnané agresivitě, což může vést k ublížení soupeři v podobě faulů či nedovoleného chování (Avois, 2006).

5.6.3 Efedriny

Efedrin je alkaloid z keřů čeledi chvojíkovitých. (Nekola, 2000) Historicky se látky z těchto rostlin používaly v Číně pro léčbu astmatu a alergie více než 5000 let. Dnes se vyskytuje v řadě léčivých, hlavně v těch, jež uvolňují nos při jeho zacpání, v mnoha doplňcích výživy jako stimulant energie a přípravky na hubnutí. Pseudoefedrin lze nalézt v mnoha předpisech a volně prodejných přípravcích na respirační infekce nebo alergie. Jedná se o smíšené sympatomimetické činidlo, které působí jako stimulant CNS zvýšením uvolňování noradrenalinu ze sympatických neuronů a stimulací alfa a beta receptorů. Efedrin nejen stimuluje srdeční frekvenci a tím zvyšuje srdeční výdej, ale také

způsobuje zúžení periférií, což má za následek zvýšení periferní rezistence - což může vést k trvalému zvýšení krevního tlaku. Běžné vedlejší účinky efedrinu jsou podobné účinkům, které vyvolávají amfetaminy, ale obvykle jsou mírnější: bolest hlavy, závratě, podrážděnost, úzkost, třes a psychóza. Vyšší dávky (předávkování) mohou způsobit neklid a úzkost, závratě, nespavost, třes, rychlý puls, pocení, dýchací potíže, zmatenost, halucinace, delirium a křeče. Nejnebezpečnějšími příznaky předávkování jsou abnormálně vysoký krevní tlak a rychlý nepravidelný srdeční rytmus. Dávka efedrinu pouze dvakrát nebo třikrát vyšší než terapeutické maximum může způsobit významné zvýšení krevního tlaku. Konečně, mnoho případů psychózy, klinicky podobné psychóze amfetaminu, bylo důsledkem chronického zneužívání vysokých dávek. Mnoho sportovců používá doplňky stravy obsahující efedra alkaloidy z důvodu vnímaných výhod zvýšené energie, zkráceného času do vyčerpání a potenciálních termogenních vlastností se zvýšeným metabolismem, zvýšeným úbytkem tuků a zlepšenou svalovou silou. Užívání efedrinu je povoleno Světovou anti-dopingovou agenturou i Mezinárodním olympijským výborem, nicméně pokud je koncentrace této látky v moči testovaného sportovce vyšší než 10 µg/ml, jedná se o překročení tolerované hranice (Avois, 2006).

5.7 Narkotika

Narkotická analgetika v podstatě působí na centrální nervový systém, kde tlumí činnost center redukující pocit bolesti, strachu a úzkosti a také snižují míru koncentrace. Narkotika nemají přímý povzbuzující účinek na sportovní výkon, ve sportu se používají spíše, aby sportovcům umožnila překonat bolest ze způsobenou zraněním, což může vést k tomu, že zpětnovazební mechanismus bolesti je narušen a může být příčinou mnohem následných závažnějších potíží. Mimo sportovní svět se také některá narkotika, například heroin, používají jako sociální droga, kdy její užívání nejde ruku v ruce se špičkovou výkonností (Nekola, 2000).

5.8 Kanabinoidy

Od roku 1989 patří kanabinoidy do seznamu látek zakázaným Mezinárodním olympijským výborem a od té doby byl odhalen vysoký výskyt pozitivních případů. Kanabis je nelegální drogou v několika zemích a v médiích mu byla věnována velká pozornost pro jeho potenciální terapeutické použití a úsilí legalizovat jeho užívání. Celým názvem konopí seté, jež pochází z Asie, kde bylo používáno k léčbě nemocí, jako jsou například revma nebo malárie, nabídlo světu nejen svou původní podobu, ale lze z něj udělat produkty, jež jsou uzpůsobeny potřebě, například textilie, palivo, lana a další.

Nicméně existují i výrobky, které jsou zakázány nejen Mezinárodním olympijským výborem, ale i zákonem a patří mezi ně hašiš, vyšlechtěná marihuana, olej a další „zmašťováky“. U různých druhů rostlin konopí bylo zjištěno přes 400 různých sloučenin, přičemž nejdůležitější skupinou jsou kanabinoidy, ve kterých je látka delta-9-tetrahydrocannabinol, jež díky svým psychoaktivním účinkům hraje největší roli mezi všemi ostatními. Konopí na sportovní výkon jako takový kladný efekt nemá. Zvýšení srdeční frekvence a krevního tlaku, pokles srdečního výdeje a psychomotorické aktivity jsou některé z farmakologických účinků THC, které mohou mít vliv na snížení sportovního výkonu. Rychlost absorpce THC v plicích je velmi vysoká, po vykouření jedné marihuanové cigarety se obvykle maximální koncentrace v krvi objeví již po 3-8 minutách, avšak vliv na centrální nervovou soustavu lze pozorovat přibližně až za 20 minut. Maximální požitok trvá 2-4 hodiny, ale doba skutečného působení psychoaktivních látek je 4-6 hodin. THC (delta-9tetrahydrokanabiol) se ukládá v tělesném tuku, odkud jde do jater, kde je pak biotransformováno na hydroxy THC (11-OH-THC) a karboxy THC (11-COOH-THC), jež jsou hlavní metabolity, po kterých se pátrá v moči. Testování moči sportovce je díky své neinvazivní povaze při dopingové kontrole povinná. U občasných uživatelů lze THC v moči detekovat až 5 dní po užití, avšak u chronických kuřáků se mohou testy zabarvit pozitivně až po 30 dnech od posledního užití.

Statistiky jež vyplývají z výsledků získaných laboratořích, jež prošly akreditací Mezinárodního olympijského výboru, poukazují na fakt, že stále čelíme častému užívání drog. Pokud jde o konopí, od ostatních drog, používaných v dopingu se liší tím, že není ergogenní, protože nemá pozitivní efekt na sportovní výkon, Avšak vzhledem ke zvyšující se srdeční frekvenci, psychoaktivním a motorickým změnám, které THC působí, se místo toho považuje za ergolytickou látku. Sportovci jež tedy využívají k psychické pomoci, jako únik sociálním tlaků, tlakům ze sportovního okolí, zmírňování úzkosti a stresu. Na druhou stranu užívání marihuany s sebou nese i řadu vedlejších účinků. Mohou to být například závratě, paranoia, úzkostné stavy, astenie, v některých případech i amnézie nebo halucinace. Tyto účinky jsou naproste neslučitelné s podáváním uspokojivého výkonu. Navíc se drogy všeobecně, včetně marihuany, jeví jako závislost způsobující, tudíž se lze setkat i s mírnými až závažnými abstinenciemi příznaky. Ty se projevují změnami v chování jak po stránce emoční, tak po stránce intelektuální. Právě z těchto důvodů byly produkty obsahující THC zařazeny mezi zakázané látky Mezinárodním olympijským výborem (Campos et al., 2003).

5.9 Látky zakázané v určitých sportech

5.9.1 Beta-blokátory

Tyto látky zvyšují koncentrovanost při sportech, kdy je třeba pevná, klidná ruka a soustředění, proto ve sportech jako jsou biliard, golf, lukostřelba, šipky, ale také automobilové závody a lyžování, zakázány. Beta-blokátory blokuje účinek adrenalinu a ostatních katecholaminů na beta-receptory v srdci a plicích a mají negativní vliv na vytrvalost. I zde se však lze setkat s nepříznivými vedlejšími efekty užívání, jako je riziko vzniku srdečního selhání, dechové potíže, stažení cév v perifériích, psychické změny, únava, nespavost, deprese a další. V nestálých podmínkách může dojít i ke špatné termoregulaci, což ve výjimečných případech může vést až ke smrti (Nekola, 2000).

6 Dopingová kontrola

Dopingová kontrola je základním nástrojem represe v boji proti zneužívání zakázaných látek. V podstatě jde o souhrn všech opatření zahrnující práva a povinnosti sportovců a dopingových komisařů, způsoby a postupy odebrání vzorků, způsob nakládání se vzorky, způsoby oznamování a předávání výsledků z provedených analýz. Veškeré tyto procedury spadající pod dopingovou kontrolu jsou standardizovány a vycházejí z celosvětově platných dokumentů, které vydal Mezinárodní olympijský výbor a zároveň je přijaly mezinárodní sportovní federace. Podle pravidla o zákazu dopingu je každý registrovaný sportovec povinen se podrobit kontrole při:

- a) jakékoliv soutěži pořádané z pověření národní nebo mezinárodní sportovní federace,
- b) kdykoliv i v době mimo soutěž,
- c) při vytvoření světového rekordu.

Pro vybrání sportovců, jež se budou účastnit dopingové kontroly se většinou vyzývají medailisté nebo jedinci vybráni losem nebo podle předem dohodnutého klíče.

Sportovci, podávají vzorky moči vždy za dohledu komisaře stejného pohlaví. (Nekola, 2000) Analýzu vzorků z dopingové kontroly provádí k tomu určené a specializované laboratoře, akreditované Světovou antidopingovou agenturou, jedna z nich byla do roku 2011 v Praze.

Je-li sportovec z užití zakázané látky během prvního testovaného usvědčen, může se zúčastnit druhého testování druhého vzorku který byl však odebrán spolu s prvním vzorkem.

Je-li nález dopingové kontroly pozitivní, sportovci je pozastavena závodní činnost a čeká ho disciplinární řízení.

Při mimosoutěžním odběru se nesledují, to znamená, nejsou zakázány tyto látky: stimulancia, narkotika, kanabinoidy a glukokortikosteroidy (Antidopingový výbor ČR [ADV ČR] 2015).

6.1 Průběh dopingové kontroly

Obecný průběh dopingové kontroly (DK) při soutěži je následovný:

- a) komisařem či komisí vybraný sportovec je vyzván k DK,
- b) sportovec svým podpisem formuláře potvrdí přijetí výzvy,
- c) sportovec se musí neprodleně dostavit na místo určené k DK, ale je možnost po dohodě s komisařem domluvit odklad,

- d) po příchodu do místnosti DK je testovanému zkontrolována totožnost (OP, řidičský průkaz),
- e) sportovce při DK může doprovázet pouze jedna osoba, popřípadě tlumočník,
- f) sportovec si sám vybere odběrovou nádobku a odevzdá pod dohledem dopingového komisaře vzorek moči (min.90 ml), tato procedura může trvat i několik hodin bez možnosti opustit místnost DK,
- g) sportovec si sám vybere zaplombovanou soupravu pro odběr, která obsahuje dvě lahvičky,
- h) zbylou moč komisař použije na zkontrolování její hustoty, která musí odpovídat limitu WADA. Pokud je hustota neadekvátní, musí sportovec poskytnout další vzorek,
- i) při DK sportovec vyplňuje protokol, do kterého se uvádí požadované údaje (identifikační údaje, léky, které sportovec užívá atd.),
- j) na závěr svým podpisem sportovec a komisař stvrdí údaje v protokolu (ADV ČR, 2015).

7 Antidopingové organizace ve světě a v České republice

7.1 WADA

Světová antidopingová agentura (WADA) byla založena v roce 1999 jako mezinárodní nezávislá agentura složená a financovaná sportovním hnutím a vládami světa. Vznikla jako reakce na nemilé události, jež v létě roku 1998 otřásly světem cyklistiky. Proto se tehdy Mezinárodní olympijský výbor rozhodl svolat světovou konferenci, která se konala 2-4. února roku 1999 v Lausanne ve Švýcarsku. Mezi jeho klíčové aktivity této organizace patří vědecký výzkum, vzdělávání, rozvoj antidopingových kapacit, sledování a dodržování Světového antidopingového kodexu-dokumentu harmonizujícího antidopingovou politiku ve všech sportech a ve všech zemích. Její vizí je svět, kde mohou sportovci soutěžit bez dopingu (WADA, 2020).

7.2 Antidopingový výbor ČR

ADV ČR je nejvýše postavený orgán a zároveň výhradní odporné pracoviště s celostátní působností, který zabezpečuje antidopingový program České republiky. Jeho vznik sahá až do roku 1999, přičemž od 1. 1. 2020 je jeho zřizovatelem Národní sportovní agentura.

Jeho základním cílem je chránit identitu sportu jako svébytné aktivity, napomáhat právu sportovců účastnit se sportu bez dopingu a tím propagovat zdraví, spravedlnost a rovnost možností pro všechny sportovce. ADV postupuje v souladu se sportovně-technickými normami, národní legislativou a Světovým antidopingovým kodexem WADA.

Ve zkratce ADV ČR zahrnuje tyto činnosti:

- kontrolní = provádí kontroly při sportovních soutěžích i mimo ně a zajišťuje analýzy odebraných vzorků v laboratořích dopingové kontroly, vydává směrnice pro provádění dopingových kontrol se seznamy zakázaných skupin dopingových látek pod metod WADA,
- legislativní = navrhuje legislativní opatření na podporu boje proti dopingu, zejména omezuje dostupnost farmakologických a výživných prostředků s obsahem dopingových látek,
- informační a výchovnou = vydává výchovné programy a organizuje osvětové akce na podporu sportovního soutěžení bez dopingu (ADV ČR, 2019).

8 Metodika výzkumu

8.1 Metoda získání dat

Ve své práci jsem zvolil metodu dotazování za pomoci papírového, ale také elektronického dotazníku, jež jsem použil z důvodu nouzového stavu kvůli virové epidemii COVID-19. Tato nasbíraná data byla sloučena a pomocí grafů je uvedena analýza.

8.2 Cílová skupina

Svůj výzkum jsem se rozhodl zaměřit na specifitější skupinu a sice hokejisty mužské kategorie v nejvyšších soutěžích české ligy. Lze tedy předpokládat, že jde o sportovce, jež jsou za svůj výkon nějak platově ohodnoceni, takže je možné očekávat jejich potenciální zkušenosti s dopingovými látkami či jakýmkoli jinými podpůrnými prostředky, jež lze vy hokejové kariéře využít jak na ledu, tak i mimo něj. Hned v úvodu dotazníku je zdůrazněno, že se jedná o zcela anonymní dotazník, a z toho důvodu je očekávána plná otevřenost testovaných osob.

8.3 Obsah testování

Dotazník se skládá z 8 otázek, které jsou rozděleny na 3 části. První jsou vlastnosti testované osoby (TO), jimiž je zjištění zařazení do věkové skupiny a je-li TO za hraní hokeje finančně ohodnocen. Druhá část obsahuje 19 látek, jež se využívají ve světě sportu, z toho jsou 12 povolených a 7 zakázaných substancí, o kterých je cílem zjistit, jaké je jejich kvantitativní využití či zkušenosti mezi hráči ledního hokeje. Ve třetí části budu zjišťovat postoje hráčů k užívání dopingu a jejich dosavadní zkušenosti s touto problematikou.

8.4 Analýza dat

Jednotlivé otázky budou individuálně zpracovány a jejich grafické znázornění bude vyobrazeno pomocí grafů.

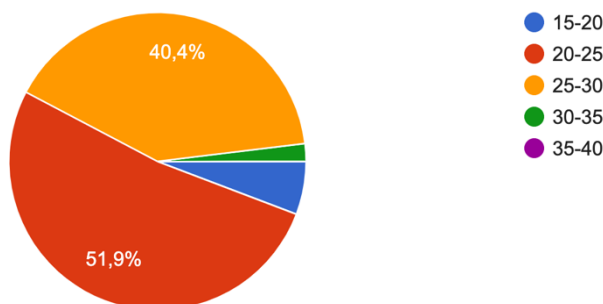
9 Výzkum

Hlavním cílem výzkumu bylo za pomoci dotazníku zjistit jaké podpůrné prostředky užívají hráči ledního hokeje, jejichž finanční ohodnocení, a tedy i postavení se odvíjí od výkonu a také jaké jsou jejich názory a zkušenosti s dopingem v oboru jim vlastním. Dotazníku se celkem zúčastnilo 52 respondentů.

Dotazník byl dostupný na stránce:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSct8Er9GM5O0BC68hT7pAnFUd7I1qc0jvLN2dpZi88UVh2Iq/viewform?usp=sf_link

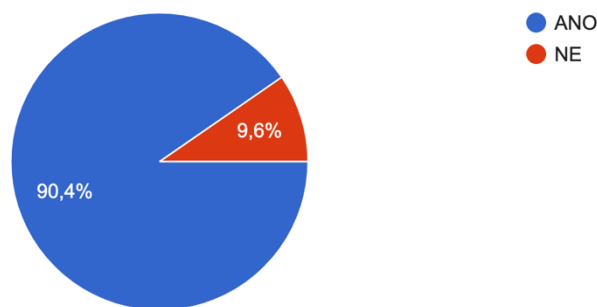
1. Kolik je Vám let?



Obrázek 1.

Dotazníku se zúčastnili 3 hráči ve věku od 15-20 let, 27 hráčů ve věku od 20-25 let, 21 hráčů starých 25-30 let a pouze jeden hráč ve věku 30-35 let. Tzn. 5,7 % hráčů starých 15-20 let, 51,9 % starých 20-25 let, 40,4 % starých 25-30 let a 1,9 % hráčů starých 30-35 let.

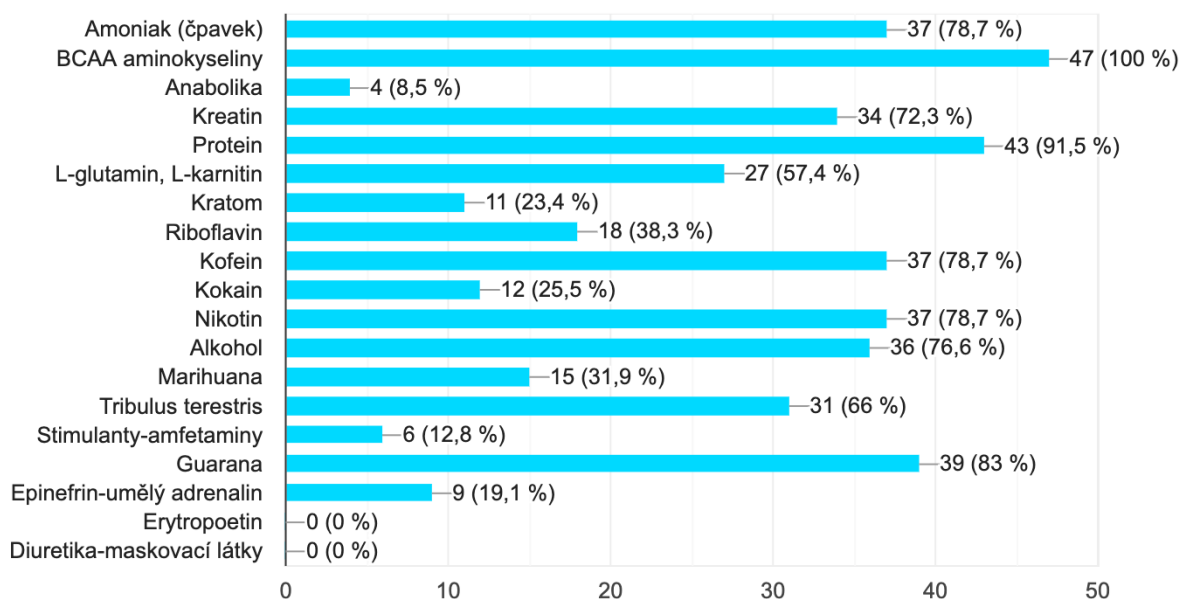
2. Jste za hraní hokeje nějak platově ohodnoceni?



Obrázek 2.

Touto otázkou zjišťuji, jestli se dotazníku účastní opravdu hráči, kteří hrají hokej za peníze, a tudíž pouze jejich odpovědi budu brát v analýze v potaz, jelikož právě to je skupina, na níž se ve svém výzkumu zaměřuji. Z dotazníku tedy vylučuji 5 TO.

3. Užíváte / užíval jste někdy tyto látky?

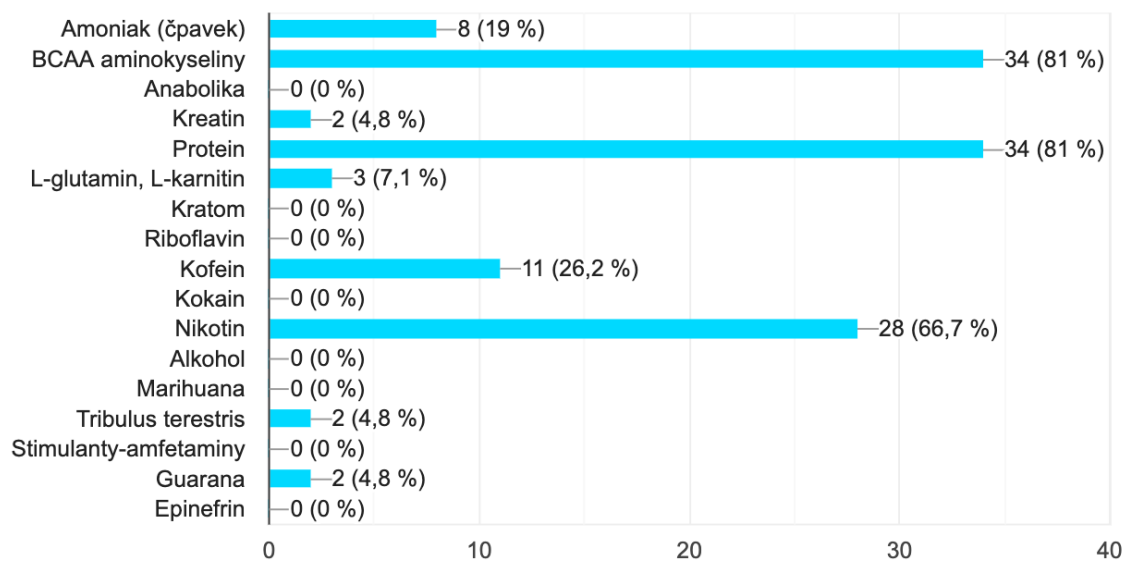


Obrázek 3.

Zde se setkáváme přímo s konkrétními látkami, přírodními nebo chemickými, se kterými testované osoby mají nějaké zkušenosti. Dalo se očekávat, že volně přístupně suplementy, které pomáhají regeneraci, tvorbě svaloviny, nebo výrobky k dodání energie

či psychickému uklidnění a jsou voně dostupné v obchodech i na internetu, budou hojně zastoupeny v mnoha odpovědích, což se tak vskutku stalo. Největší zastoupení v užívání nesou aminokyseliny BCAA, jež se konzumují před i po sportovním výkonu. Na druhou stranu kladnou odpověď na užívání látek, jež jsou zakázané, avšak jejich účinky jsou dobře známé, již tak frekventované nebyly, ovšem je třeba poukázat na to, že více než čtvrtina dotazovaných přiznala užití či užívání kokainu, jež má povzbudivý účinek a skoro třetina užívání marihuany, jež má naopak účinek uklidňující. Nicméně se zde táži i na látky, na které nikdo neodpověděl pozitivně, tudíž je možné že se s nimi TO nikdy neselekaly nebo neví o jejich užívání či jejich účincích samotných. Jedná se o erythropoetin, jež stojí za tvorbou červených krvinek a diuretika, jež ředí moč, která se využívají před dopingovou kontrolou.

4. Bez které z výše uvedených látek byste se před / během / po / tréninku nebo zápase neobešli?

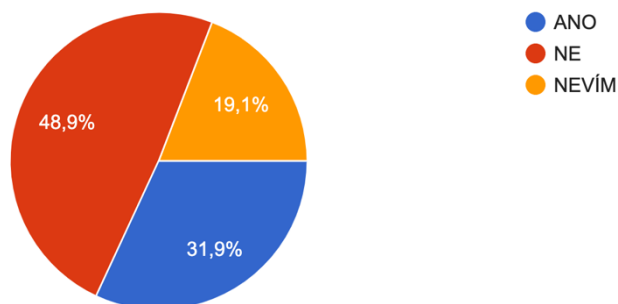


Obrázek 4.

Tuto otázku bylo třeba zgeneralizovat na tréninky i zápasy, neb od obou se odvíjí finální sportovní výkon. Ze 47 respondentů pouze 5 hráčů uvedlo, že ke svému výkonu nepotřebují žádné podpůrné látky. Jelikož otázka směřuje nejen na zápasy, kde je potřeba energie čerpaná například dodáním kofeinu nebo čpavku, ale i tréninky mimo led, kdy lze očekávat kladné odpovědi i na stavební látky jako je například protein či kreatin, ukazuje se možnost jakési závislosti na těchto látkách. Zároveň, je-li řeč o závislosti,

skoro více než polovina uživatelů uvedla, že si svůj sportovní výkon nedokáže představit bez užití nikotinu, na kterém prokazatelně závislost vzniká.

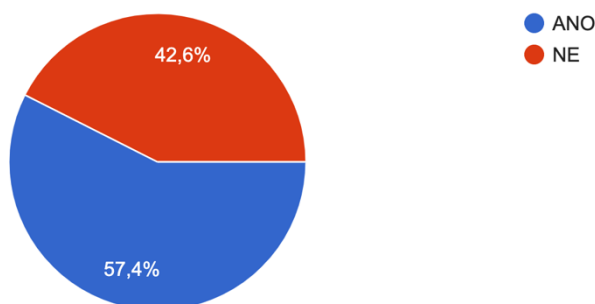
5. Kdybyste měli jistotu, že nebudete dopadeni, užívali byste doping dle libosti?



Obrázek 5.

Z grafu je patrné, že skoro polovina a sice tedy 48,9 % respondentů by nikdy neužili doping dle libosti, což může být s pojené s povědomím o negativních vedlejších účincích některých látek či v tom lepším případě, úcta k soupeři a sportovnímu duchu, tedy fair play. Naopak 31,9 %, tedy skoro třetina dotazovaných uvedla, že by doping užíla, tudíž lze za předpokladu jejich znalostí o fair play říci, že je pro ně podání toho nejkvalitnějšího výkonu důležité, na kterém se pak i odvíjí jejich platové ohodnocení. Zbýlých 19,1 % hráčů neví, jak by se v této situaci zachovali.

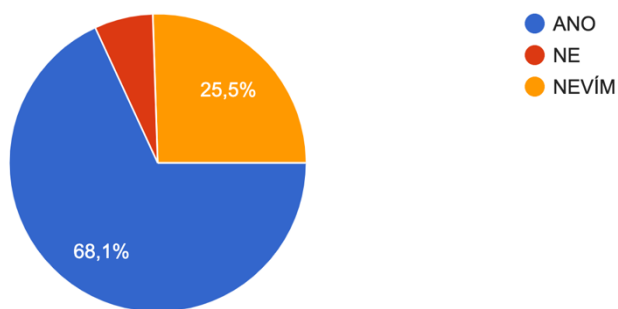
6. Nabádal Vás někdo někdy z Vašeho okolí k užití zakázané látky podporující sportovní výkon?



Obrázek 6.

Ohledně otázky, jestli byli hráči pobídnuti k užití zakázané látky, která by měla pozitivní vliv na jejich sportovní výkon, se 57,4 % respondentů přiznalo, že se s touto zkušeností již setkala, nicméně 42,6 % hráčů tuto zkušenost neměli. Domnívám se však, že tato odpověď může být zkreslená, neboť si hráči nemusí plně uvědomovat jaké jsou přesně látky, které nesmějí během výkonu používat, jedná-li se například o různé formy stimulantů.

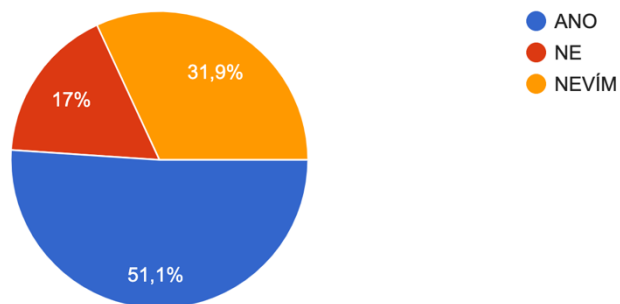
7. Setkali jste se v životě s hokejistou, který dopingové látky užíval?



Obrázek 7.

68,1 %, tedy více než dvě třetiny dotazovaných se ve svém životě setkala s hokejistou, kteří doping užívali. Jelikož se dopingové aféry stávají častým tématem v médiích, do podvědomí sportovce se onen provinilec dostane rychle, a tak když jej pak člověk potká na ledě nebo kdekoliv jinde, je to jedna z věcí, na kterou si v souvislosti s ním vzpomene. 6 % hráčů uvedlo, že se nikdy neseťkali s nikým takovým a zbylých 25,5 % si nejsou vědomu o tom, že by se s někým takovým setkali.

8. Myslíte si, že je v dnešní době doping brán jako samozřejmost pro dosažení nejlepších výsledků?



Obrázek 8.

Na tuto otázku odpovědělo 51,1 % respondentů tak, že obecně se bez dopingu nejlepších výsledků dosáhnout nedá. Je možné, že z nich mluví jejich vlastní zkušenosti nebo může jít o názor, jež si vybuodovali sledováním událostí ze sportovního světa, který kromě úspěchů a neúspěchů nabízí i dopingové aféry slavných a úspěšných sportovců. Naopak počet dotazovaných, jež považuje doping za zbytečný při docílení nejlepších výsledků je 3x menší, zbylých 31,9 % neví, jestli doping hraje zásadní roli v trháání osobních i světových rekordů.

10 Závěr

Cílem výzkumu bylo jednak zjistit, které z látek podporující výkon jsou nejvíce rozšířeny mezi hráči ledního hokeje, kteří jsou za své hráčské schopnosti a dovednosti finančně ohodnoceni, což může u některých vést k tomu, že sáhnou po povolené či zakázané substanci, která by jim pomohla výkon zlepšit, tudíž by se jim logicky zvedly platové možnosti, nebo dokonce rozšířily pole prestiže působení. V druhé části bylo zkoumáno, jaké jsou jejich postoje k dopingům jako takovému a jejich zkušenosti s ním.

Největší zastoupení látek uvedených v seznamu někdy užitých či frekventovaně užívaných reprezentovaly BCAA aminokyseliny, a proteiny, jež lze zakoupit v každém obchodě se suplementem nebo na internetu. Stejně tak se často objevovaly zkušenosti nebo časté užívání látek dodávající energii a sice kofeinu a guarany, jež jsou povolenými doplňky, opět lehce sehnatelných v obchodě či na internetu, stejně tak je obsahují i některé energetické nápoje volně prodejné v supermarketech. Hojný počet dotazovaných také uvedlo užívání nikotinu. V dotazníku jsem užívání nikotinu blíže nspecifikoval, avšak dle mého odhadu se může jednat o formy žvýkacího tabáku, jež je mezi sportovci alternativou cigaret, které jsou všeobecně zdraví škodlivé, obzvláště s sebou nesou nejrůznější poškození dýchacích cest, což je pro sportovce závažné riziko v ohledu na podaný výkon.

Co se týče látek zakázaných, nejčastěji se v odpovědích objevovala marihuana, kterou lze také v dnešní době koupit na internetu nebo u neoficiálních obchodníků ulice. Tato látka pomáhá při uvolňování, redukuje míru stresu, což ve vypjatých situacích či fázi sezony sportovci potřebují. Druhou nejvíce zastoupenou látkou je kokain, který je celosvětově známý díky svým psychickým povzbudivým účinkům a poměrně snadnou dostupností všelijaké kvality. Jelikož se v hokeji klade důraz i na tělesnou stavbu hráčů, zařadil jsem do dotazníku i anabolické steroidy, které mají výrazný účinek nejen na rychlý růst svalů, ale i zotavování po zátěži nebo zranění, či posouvání prahu bolesti. I tyto látky byly označeny, jako někdy použité u více než 8 % dotazovaných.

Ohledně postojů a zkušeností s dopingem samotným se většina hráčů stavěla kladně a sice se spíše přikláněli k odmítání zakázaných látek. Můžeme směle konstatovat, že tento přístup koresponduje s duchem fair play, což je základní princip sportu. Nutné však zdůraznit, že více než polovina dotazovaných byla někdy svým okolím nabádána k užívání dopingové látky, lze předpokládat že za dosažení lepšího výsledku i za porušení pravidel. Stejně tak 2 třetiny respondentů uvedlo, že ve svém životě narazily na hráče,

jež si pomáhali zakázanými látkami. Tito hokejisté však nemuseli být pouze z České republiky, ale i z jiných evropských zemí či přímo ze zámoří, o kterých v nedávné době také vyplulo napovrch užívání dopingu.

Bohužel však většina účastníků ankety vnímá doping jako neodmyslitelnou součást při dosahování nejlepších výsledků, což může vést k negativní změně v přístupu k této problematice a jeho užívání. Spousta profesionálních sportovců, nejen hokejistů, si je vědoma rizik užívání dopingu, nejen zdravotních, ale také těch morálních, ale i přesto postupem času mohou podlehnout tlaku okolí a uchýlit se k nasazení dopingových látek za vidinou lepších výsledků.

11 Souhrn

První část práce pojednává o dopingu jako takovém, kdy se jej snažím charakterizovat pomocí historických faktů z dob, kdy samotné slovo doping ještě nebylo na světě. Uvádím zde prvopočátky užívání podpůrných látek, jimiž si předkové pomáhali při nejrůznějších aktivitách zahrnujících velké vynaložení úsilí, například ve válkách, nebo při dosahování psychedelických stavů při různých rituálních nebo náboženských obřadech. Dále má práce probírá doping v historii sportu antickém, kdy už tehdy šlo o významné společenské postavení, jež lze pozorovat i dnes, čímž se dostáváme ke krátké historii užívání dopingu v novodobém sportu a některým leč markantním, byť fatálním případům zneužití zakázaných látek. V další části se podrobně věnuji konkrétním substancím a jejím účinkům, pozitivním i negativním, které se objevují na seznamu zakázaných látek schváleným Světovou antidopingovou agenturou, jež je mezinárodně uznávaná listina všemi sportovními asociemi.

Předposlední kapitola teoretické části hovoří detailně o náležitostech dopingové kontroly, jejich účastnících a o celém jejím průběhu. Závěrečná část pojednává o antidopingových organizacích, přesněji o již zmíněné Světové antidopingové agentuře a také o Českém antidopingovém výboru, jež považuji za významné antidopingové organizace, týkající se sportovců na území České republiky.

Za neméně důležitou část mé práce považuji kapitolu o sociálních aspektech užívání dopingu, která se vztahuje na můj výzkum, jež byl zaměřen právě na hráče ledního hokeje, kterým tento sport přináší peněžní ohodnocení, tudíž se dá hovořit i o jejich finančním zabezpečení.

Potvrdilo se, že mnou testovaní sportovci, hráči ledního hokeje, se s touto problematikou často setkávají a tolerují užívání podpůrných látek, ať už zakázaných či povolených, které mají za úkol dosažení kvalitnějšího sportovního výkonu, který s sebou nese bohatší a lukrativnější život, a tedy samotný prožitek, sociální vztahy či duch fair play jsou odsouvány na druhou kolej. Nuže, nezbývá než doufat, že antidopingové organizace zpřísní kontroly, čímž se docílí větší čistotě sportu samotného nejen na profesionální úrovni, ale také mezi rekreačními sportovci, protože komercializace sportu měla na tento problém největší vliv, tudíž by se měl klást větší důraz na fair play úctu k soupeřům i sobě samotným.

12 Summary

The first part of the thesis deals with doping itself and its approaches described by characteristics using historical facts from the times when the word doping had not been invented yet. I put here the origins of the use of supportive substances which helped the ancestors during various activities including great effort for example in wars or during reaching psychedelic states of mind during diverse rituals or religious ceremonies. Furthermore, my work discusses the doping of ancient spots, when they focused on social position, which can be observed nowadays, which brings us to a brief history of modern sports and some notable albeit fatal cases of prohibited substances abuse. In the next part I deal in detail with specific substances and its effects, both positive and negative which appear on the list of prohibited substances approved by the World Anti-Doping Agency, which is an internationally recognized charter by all sports associations. The penultimate chapter of the theoretical part talks in detail about the requirements of a doping control, their participants and its entire process. The final part deals with anti-doping organisations precisely with the one already mentioned World Anti-Doping Agency and also with the Czech Anti-Doping Committee which I consider anti-doping organizations concerning athletes in the Czech Republic.

I find an equally important part of my work to be a chapter about social aspects of doping use, which is related to my research which is focused on ice hockey players to whom this sport brings payment rate, so we can also talk about their financial security.

It has been confirmed that athletes I tested, ice hockey players, encounter this issue often and they tolerate the use of supportive substances whether banned or permitted, which have to achieve better sports performance, which brings wealthier and more lucrative life and therefore the experience itself, social relations or the spirit of fair play are pushed to the less important side. Well, we can only hope that anti-doping organizations will tighten controls, thus achieving greater purity in sport itself, not only on a professional level but also among recreational athletes, as the commercialization of sports has the greatest impact on this issue, so there should be placed greater emphasis on fair play and respect for opponents and themselves.

13 Referenční seznam

- Althobiti, S., Alqurashi, N., Alotaibi, A., Alharthi, T., & Alswat, K. (2018). Prevalence, Attitude, Knowledge, and Practice of Anabolic Androgenic Steroid (AAS) Use Among Gym Participants. *Materia Socio Medica*, 30(1), 49. <https://doi.org/10.5455/msm.2018.30.49-52>
- Avois, L. (2006). Central nervous system stimulants and sport practice. *British Journal of Sports Medicine*, 40(Supplement 1), i16–i20. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.027557>
- Billington, C. K., Penn, R. B., & Hall, I. P. (2017). $\beta(2)$ Agonists. *Handbook of Experimental Pharmacology*, 237, 23–40. https://doi.org/10.1007/164_2016_64
- Cadwallader, A. B., De La Torre, X., Tieri, A., & Botrè, F. (2010). The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis. *British Journal of Pharmacology*, 161(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2010.00789.x>
- Campos, D. R., Yonamine, M., & de Moraes Moreau, R. L. (2003). Marijuana as Doping in Sports. *Sports Medicine*, 33(6), 395–399. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333060-00001>
- Diamanti-Kandarakis, E., Konstantinopoulos, P. A., Papailiou, J., Kandarakis, S. A., Andreopoulos, A., & Sykiotis, G. P. (2005). Erythropoietin Abuse and Erythropoietin Gene Doping. *Sports Medicine*, 35(10), 831–840. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535100-00001>
- Eichner, E. R. (2007). Blood Doping. *Sports Medicine*, 37(4), 389–391. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00030>
- Jaroslav Nekola. (2000). *Doping a sport*. Olympia.
- Jelkmann, W., & Lundby, C. (2011). Blood doping and its detection. *Blood*, 118(9), 2395–2404. <https://doi.org/10.1182/blood-2011-02-303271>
- Müller, R. K. (2009). *History of Doping and Doping Control* (pp. 1–23). https://doi.org/10.1007/978-3-540-79088-4_1
- Pavel Slepíčka, L. P. (2000). *Problematika dopingů a možnosti dopingové prevence*. Karolinum.
- Sonksen, P., Holt, R., & Erotokritou-Mulligan, I. (2011). Growth hormone doping: a review. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 99. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S11626>

Unal, M., & Unal, D. O. (2004). Gene Doping in Sports. *Sports Medicine*, 34(6), 357–362. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434060-00002>

Antidopigový výbor ČR [online]. 2015 [cit. 2020-25-04]. Dostupné z WWW:
< <http://www.antidoping.cz/cs> >

Antidopigový výbor ČR [online]. 2019 [cit. 2020-25-04]. Dostupné z WWW:
< <http://www.antidoping.cz/cs> >

World anti-doping agency [online]. 2020 [cit. 2020-25-04]. Dostupné z WWW:
< <https://www.wada-ama.org/> >