

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Katedra fyzioterapie

Anabolické steroidy: užití vs. zneužití

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Zpracovala:

Doc. Jan Heller

Bc. Kristina

Žofková

Praha, srpen 2009

Název práce: Anabolické steroidy: užití vs. zneužití

Title: Anabolic steroids: use vs. misuse

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá problematikou anabolických steroidů. Snaží se o vytvoření uceleného přehledu vztahující se k tomuto tématu. Zpracovává historii zakázaných látek, negativní působení anabolických látek na zdraví člověka a jejich využití v medicíně. Dále se zabývá otázkou užívání a zneužívání anabolických steroidů v oblasti rekreačního sportu, konkrétně mezi návštěvníky posiloven a fitness center. Řeší otázky jejich výskytu, informovanosti a prevence.

Klíčová slova: anabolické steroidy, doping, medicína, fitness centrum, posilovna, vedlejší účinky

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi byli po dobu psaní této práce nápomocni. Zvláště pak mé poděkování patří Doc. Janu Hellerovi za vstřícný přístup a odborné rady z oblasti dopingů. Dále bych chtěla poděkovat mému příteli A.B. Svobodovi za laskavou pomoc a trpělivost. Nakonec bych ráda poděkovala mému otci za jeho podporu, na kterou nikdy nezapomenu.

Bc. Kristina

Žofková

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně za odborného vedení pana Doc. Hellera a s použitím literatury uvedené v seznamu bibliografické citace.

Bc. Kristina Žofková

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení: Číslo obč. průkazu: Datum vypůjčení:

Poznámka:

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle a hypotézy práce	9
2.1	Vymezení problému	9
2.2	Cíle práce	10
2.3	Dílčí úkoly práce	10
2.4	Hypotézy práce:	10
3	Metodika práce.....	10
3.1	Metoda řešení	10
3.2	Rozsah platnosti	11
3.3	Zdůvodnění	11
3.4	Předpokládaný průběh akcí	11
4	Literární přehled.....	12
4.1	Historie užívání zakázaných látek ve sportu.....	12
4.1.1	Vývoj dopingů ve sportu.....	14
4.1.2	Historická paralela drog a dopingů	15
4.2	Historie anabolických steroidů.....	16
4.2.1	Historie AS v ČR	17
5	Sociální aspekty dopingů	17
5.1	Medializace a doping	19
5.2	Placebo efekt	20
5.3	Definice dopingů	22
5.4	Základní ustanovení o dopingů	22
5.5	Základní antidopingové organizace	23
5.6	Zakázané látky a metody dopingů.....	23
5.7	Skupiny farmakologických látek.....	23
5.7.1	Stimulancia.....	23
5.7.2	Diuretika a ostatní maskovací látky	26
5.7.3	Narkotika.....	27
5.7.4	Hormony a jejich příbuzné látky.....	27
5.7.5	Anabolické látky	29
5.8	Dopingové metody	31
5.8.1	Zvyšování přenosu kyslíku	31
5.8.2	Chemická a fyzikální manipulace	32
5.8.3	Genový doping	32
5.9	Skupiny látek podléhající určitým omezením.....	33
6	Chemická povaha a složení androgenních anabolických steroidů.....	33
6.1	Syntéza anabolických steroidů.....	33
6.1.1	Syntéza testosteronu.....	35

6.2	Testosteron a jeho fyziologická role	36
6.3	Působení testosteronu na vývoj pohlavních znaků.....	37
6.4	Anabolické působení testosteronu.....	38
7	Androgenní anabolické steroidy a jejich působení	38
7.1	Způsoby aplikace AAS	38
7.2	Dávkování anabolických steroidů.....	39
7.3	Příjem AAS (v cyklech).....	39
7.4	Faktory ovlivňující účinky AAS	40
7.5	Anabolické steroidy a sportovní výkon.....	40
7.5.1	Ovlivnění silových schopností sportovce.....	41
7.5.2	Ovlivnění vytrvalostních schopností jedince	41
7.5.3	Ovlivnění rychlosti sportovce	41
7.5.4	Zvýšená syntéza bílkovin.....	42
7.5.5	Snížení času svalové regenerace	42
7.5.6	Působení na CNS a neuromuskulární systém.	42
7.5.7	Placebo efekt	43
8	Anabolické steroidy v medicíně.....	43
8.1	Využití AAS při léčbě anémie	43
8.1.1	Hemolytické anemie (AIHA).....	44
8.2	Terapie AAS pro paliativní péči	45
8.3	Léčba anabolickými steroidy u polytraumat	46
8.4	Anabolické steroidy a osteoporóza	46
8.5	Léčba AS u kachektických stavů	48
8.5.1	Léčba kachexie u pacientů s AIDS	48
8.5.2	Léčba kachexie u onkologických pacientů	48
8.6	Léčba AS při popáleninách	49
9	Anabolické steroidy a jejich negativní vliv na zdraví.....	49
9.1	Kardiovaskulární změny a poruchy oběhového systému.....	50
9.1.1	Ovlivnění objemu krve a nárůst hodnot krevního tlaku.....	50
9.1.2	Poškození srdce.....	50
9.1.3	Poruchy metabolismu tuků.....	51
9.2	Poruchy srážlivosti krve.....	52
9.3	Poškození jater	53
9.4	Změny sekundárních pohlavních charakteristik a poruchy reprodukčního systému.....	53
9.4.1	Neplodnost způsobená AAS	53
9.4.2	Genotoxické riziko.....	54
9.4.3	Poruchy libida	55
9.4.4	Gynekomastie u mužů.....	55
9.4.5	Virilizační účinky.....	56
9.5	Poškození pohybového systému	57
9.6	Změny chování a poruchy psychických funkcí.....	58
9.7	Nádorová onemocnění a anabolické steroidy	59
9.8	Porucha regulace glukózy	60
9.9	Změny imunitního systému.....	60
9.10	Nepřímé následky zneužití anabolických steroidů.....	61
9.10.1	Rizika při injekční aplikaci steroidů	61

9.10.2	Další negativní důsledky užívání AAS	62
10	Zneužívání AAS v praxi.....	62
10.1	Výzkumný soubor a metody	63
10.2	Výsledky a doporučení.....	64
11	Diskuse.....	70
12	Závěr	73

Seznam použité literatury

Seznam použitých zkratk

Přílohy

Úvod

Anabolické steroidy představují velmi širokou škálu převážně tělu vlastních hormonů, z nichž mnohé se podařilo k medicínským účelům uměle syntetizovat. Jejich stěžejním účinkem je podpora tvorby bílkovin s následným růstem svalové tkáně, významnou měrou též přizpívají k urychlení regenerace. Jsou proto využívány k léčebným účelům jdoucím napříč medicínskými obory. Jejich užívání je přesně lékařsky vymezené, neboť vedlejší účinky těchto látek jsou vždy důležitým kritériem při volbě léčby.

U zdravých osob má jejich podávání zcela odlišný význam. Zejména u zdravých jedinců (sportovců), kteří jsou dostatečně zásobeni anabolickými steroidy produkovanými vlastními žlázami. V dnešní době již není pochyb o tom, že o celou řadu výkonů světové úrovně se postaraly právě anabolické steroidy. Oblibu mezi sportujícími jedinci si tyto látky získaly pro svůj účinek na nárůst svalové hmoty a zkrácení doby regenerace po sportovní zátěži.

Pokud jsou anabolické steroidy podávány neodůvodněně a nekontrolovatelně, vede jejich užívání k závažným zdravotním poruchám.

Zneužívání anabolických steroidů vrcholovými sportovci patří mezi aktuální celosvětové téma. Dalším tématem, nikoli však podružným, je široké a nikým nekontrolované zneužívání anabolických steroidů mimo rámec vrcholového sportu mládeží a mladými lidmi v různých fitness centrech a posilovnách. Vede je k tomu touha po získání obdivu, respektu a sexuální atraktivitu. Jestliže vrcholoví sportovci jsou povětšinou dospělí, svéprávní a o rizicích anabolik slušně informovaní lidé, v případě mnohých návštěvníků fitness center je to spornou otázkou.

Cíle a hypotézy práce

Vymezení problému

Volnočasové sportovní aktivity dříve nebyly spojovány s podáváním vrcholných výkonů. Užívání podpůrných látek zde nemělo významnější zastoupení. Zakázané látky byly v minulosti spojovány pouze s vrcholovým sportem, kde byl proto zaveden systém prevence, kontroly a represe. [47] Pro rekreační sport podobný systém zatím neexistuje, ikdyž v dnešní době zahrnuje aktivity, ve kterých jsou různé podpůrné prostředky hojně využívány.

Cíle práce

Cílem této práce, je vytvořit ucelený přehled o problematice zakázaných látek. Cílem je podrobně zpracovat informace vztahující se k anabolickým steroidům, a to z různých pohledů; historického, medicínského a z pohledu sportujícího jedince. Dále vymezit problematiku užívání anabolických steroidů mezi sportovci (i nevrcholovými).

Dílčí úkoly práce

- Shrnout historický a současný vývoj zakázaných podpůrných látek.
- Shrnout a seznámit se s působením anabolických steroidů z medicínského hlediska i z pohledu zdravých osob.
- Shrnout problematiku užívání anabolických steroidů mezi sportující veřejností (návštěvníky posiloven, fitness center).

Hypotézy práce:

Předpokládám, že anabolické steroidy mají svým působením převážně negativní účinky pro lidský organismus.

Předpokládám výskyt anabolických steroidů mezi návštěvníky posiloven.

Předpokládám, že v případě užívání anabolik rekreačními sportovci v posilovnách a fitness centrech, nebudou jedinci dostatečně informováni o možných rizicích negativních účinků.

Metodika práce

Metoda řešení

Teoretická část práce je zpracována rešeršní metodou sběru informací z dostupných domácích i zahraničních periodik v elektronické podobě získané z databáze Národní lékařské

knihovny, dále pak knihy a periodika v tištěné podobě získané z Národní lékařské knihovny. Použité zdroje jsou v anglickém a českém jazyce. Bylo využito několika článků v německém jazyce.

Praktická část je složena z kvalitativního výzkumu, kdy byly dotazovací metodou zkoumány postoje návštěvníků pražských posiloven k užívání anabolických steroidů.

Rozsah platnosti

Tato práce vychází částečně z dosud zpracovaných poznatků a závěrů vztahujících se k této problematice. Dále vychází z výsledků provedeného výzkumu.

Zpracovávání této práce se datuje do roku 2008 a 2009. V práci nezohledňuji otázku pohlaví a rasy osob účastnících se výzkumu.

Omezení shledávám v otevřenosti a ochotě zkoumané skupiny se podílet na výzkumu.

Mým cílem je získat relevantní informace a vhodně zpracovat zadané téma.

Zdůvodnění

Anabolické steroidy v dnešní době již nepatří pouze mezi zakázané látky známé z oblasti vrcholového sportu. Jsou užívány sportovci v rámci volnočasových aktivit, kde není zaveden systém legislativních opatření. Neomezené užívání těchto látek může vést k závažným zdravotním následkům, o kterých nevrcholový sportovci nemusí mít povědomí.

Diplomová práce má za cíl shrnout poznatky o anabolických steroidech a přinést informace o vztahu sportující veřejnosti k této problematice.

Předpokládaný průběh akcí

Nejprve bude proveden detailní průzkum a shromáždění dostupných zdrojů informací týkajících daného tématu. Například bibliografické a fulltextové databáze, zpracování doporučené literatury a konzultace s odborníky.

Po shromáždění a vyhodnocení relevantních zdrojů roztřídím získaná data podle obsahu do jednotlivých kapitol a podkapitol.

Teoretická část bude zaměřena na zpracování všeobecných, historických a medicínských poznatků vztahujících se k danému tématu.

Praktická část pak bude obsahovat výzkum vzorku populace v pražských posilovnách a fitness centrech

V diskusi bude práce doplněna o kritický pohled na danou problematiku a vyjádření ke stanoveným hypotézám.

Příloha bude obsahovat doplnění kapitol a dotazník použitý při výzkumu.

Literární přehled

Historie užívání zakázaných látek ve sportu

Cílem člověka v jeho vývoji byla snaha o zlepšení a pokud možno co největší zdokonalení jeho schopností. Ta souvisela s určitými úkony jedince či užitím různých prostředků. Při pátrání po původu slova doping zjistíme, že pochází až z daleké Afriky, kdy byl kmenem Kaffirů vyráběn primitivní alkoholický nápoj, který byl používán při náboženských obřadech jako stimulant s větou "*DOP*". Ostatní záznamy popisují Zulu bojovníky, kteří používali "*DOP*", což je alkoholický nápoj vyroben z hroznové slupky a "cola nápoj" bylo označením, pro povzbuzující pálenku. [19, 23] V anglickém slovníku se toto slovo objevilo v roce 1889. Bylo definováno jako směs opia a narkotik podávaných dostihovým koním. Historicky je však užívání látek ovlivňujících fyzický a duševní stav člověka mnohem staršího data. [23, 36, 47, 57] Někteří autoři nacházejí kořeny dopingů o

mnoho století zpátky, kdy byly některé přírodní látky hojně užívány pro náboženské účely jako součást obřadů a rituálů pro navození změny prožívání a vnímání. [57, 58] Předpokládá se, že užívání těchto halucinogenních látek jde až do období neolitu. Existuje čínská rytina ze 3. tisíciletí př.n.l. zachycující čínského panovníka žvýkajícího rostlinu *Ephedra*, tj. rostlinu obsahující stimulační látku efedrin. [19, 47, 27] V Incké říši bylo žvýkání listů koky využíváno poslíčky a běžci při doručování zpráv. Slovo „*kokada*“ se stalo označením pro délku trasy, kterou posel absolvoval na jednu dávku koky. [47] Příklady využívání různých podpurných látek můžeme nalézt téměř na každém světovém kontinentu, výjimkou není ani starověké Řecko a Řím. Řecký básník Homér popsal bájného hrdinu Řeckých válek Achillea, jenž údajně zvyšoval svou sílu požíváním kostní dřevě lvů. [36, 19, 47, 57] Gladiátoři, ale také atleti, užívali kromě alkoholu také nejrůznější odvary z bylin a hub, jejichž účelem bylo zvýšit agresivitu a překonávat či tlumit bolest při možném poranění. [19] Legendární Berserker z Norské mytologie byl před bojem ovlivněn psychoaktivními účinky konzumované houby. Asiec Huns (kolem 350 let př.n.l.) pojídal varlata zvířat s cílem zvýšit svou agresivitu. U starých Egyptanů byl popsán lektvar pro zvýšení výkonnosti obsahující směs olejů s šípky. [36] Na africkém kontinentu se po staletí užívala rostlina *Catha edulis* neboli „*Khat*“, která sloužila domorodcům k odstraňování únavy, navození pocitu uklidnění a dobré nálady. Její užívání se mohlo někdy vést až k jisté agresivitě. Za účinky khatu je odpovědný alkaloid *D-norizoefedrin*, tj. látka příbuzná dnešním dopingovým prostředkům se stimulačními účinky. Řada sportovců podstupovala různé typy diet, například vítěz sprintu antických olympijských her v roce 668 př.n.l. popsal užívání sušených fiků či užívání speciálních nápojů gladiátoři v Cirku Maximus, viz výše. [19, 36, 47] Zajímavé je, že již v tomto období mnoho gladiátorů dopovalo, za účelem jistého znečitlivění organismu. Krev a zranění během zápasu zvyšovalo zájem a atraktivitu veřejnosti. Užívání drog se v tomto období neomezovalo pouze na osoby, ale také pro koně gladiátorů byly připravovány speciální směsi tak, aby zvířata běžela co možná nejrychleji. [25]

Povzbuzující drogy byly v minulosti používány především ve válkách. Za první světové války vedly podpurné látky v podobě alkoholu, zatímco ve druhé světové válce nahradily alkohol drogy umělé, např. amfetamin, benzedrin a pervitin. Vojáci britské a americké armády využívali ve velkém množství „*Energy-tablets*“ obsahující stimulantia, jako podpurný prostředek pro překonávání únavy, strachu a žízně a především pro lepší zvládnutí extrémních válečných podmínek. V německé armádě byla masově používána droga s totožnými účinky jako benzedrin, v dnešní době známý jako pervitin. Účastníci válečných konfliktů využívají hojně nejrůznější stimulační látky až do dnešních dnů. [19, 23, 47]

Vývoj dopingu ve sportu



Obr.1: A. Linton. [7]

Jelikož se používání drog ve válkách osvědčilo, zanedlouho se toto odvětví přesunulo do jiné oblasti, a tou bylo odvětví sportu. Za průkopníky v této oblasti jsou považováni cyklisté, kteří během závodu pili silnou černou kávu s alkoholem, cucali kostky cukru s éterem, později začali užívat syntetické látky. Za první „oběť“, či lépe řečeno úmrtí v důsledku dopingu, je považována smrt čtyřadvacetiletého velšského cyklisty **A. Lintona** (Obr.1) z r.1896, který zvítězil v 580km dlouhém závodě Paris-Bordeaux, díky požití nápoje

ze směsi strychninu a heroinu. Dva měsíce poté zemřel, oficiálně na onemocnění břišním tyfem. [47, 25] V následujících letech bylo zdokumentováno několik dalších případů užívání podpurných látek, např. požití strychninu a whisky maratóncem **Pietrim** v roce 1908, který byl následně diskvalifikován, nikoli z důvodu dopingu, ale pro dopomoc při neschopnosti dojít do cíle. [16, 23, 47] Na olympijských hrách v roce 1960 byla zaznamenána dvě úmrtí v důsledku dopingu. Při *Tour de France* v roce 1967 byla dokonce přenášena smrt cyklisty v důsledku předávkování amfetaminem v přímém přenosu. Dalším případem bylo úmrtí profesionálního boxera v roce 1968, který vzal před zápasem větší množství pervitinu, aby lépe vzdoroval úderům soupeře. U boxera tak došlo k utlumení přirozených obranných reflexů, v důsledku čehož se nechal soupeřem doslova ubít. Namátkou můžeme vzpomenout případ z nedávné minulosti kubánského rekordmana **Ch. Sotomayora** a jeho pozitivní nález kokainu, dále pak nález stejné látky u argentinského fotbalisty **D. Maradony**. [23] Do dnešních dnů přibýlo mnoho a mnoho dalších pozitivních dopingových nálezů, které nevratně mění životy profesionálních sportovců.

Historická paralela drog a dopingu

Mezi dopingem a rozvojem užívání drog existuje zřetelná paralela. Příkladem jsou pokroky v chemických technologiích, které umožňují vytvářet deriváty opia, jako je morfin. Jeho zneužívání se rychle rozšířilo a vyvrcholilo v Evropě v 19. století. [16, 19, 26] Ve 20. století zaznamenal vývoj a distribuce podpurných látek velký rozmach, důvodem byla globalizace. Ilegální obchod s drogami překračoval a stále překračuje hranice kontinentů, bariér společenských systémů a hranice jednotlivých kultur. Podobně je tomu i s podpurnými prostředky. Obchod s drogami spadá do aktivit organizovaného zločinu. Objektivně je nutno říci, že je stále o krok před legislativou, prevencí i cílenou a účinnou represí v jednotlivých zemích. Podobně je tomu u dopingu. Významná paralela se zde objevuje také v tom, že se zde jedná o velmi blízké sociální jevy a procesy, které se rozmanitě šíří napříč společnostmi, ať už jde o profesní či volnočasovou aktivitu člověka. Může se jednat o umělecké okruhy, ozbrojené složky, armádu nebo sport, a to nejen vrcholový, ale i výkonnostní. Užívání drog bývá nezdědka provázeno určitým zdůvodněním, zdůrazňující individuální i skupinový prožitek. Podobně také v dopingu může být zneužívání určitých látek vázáno na skupinový prožitek a společně utajované aktivity spřízněných návštěvníků posiloven a fitness center. [19, 27]

Historie anabolických steroidů

Mnoho vědců na začátku 30. let pracovalo na syntéze *testosteronu*. [35] Až v roce 1935 se podařilo vědcům oddělit pohlavní hormon testosteron z mužských pohlavních orgánů – varlat v krystalickém stavu. V této době byly zveřejněny první postupy, jak vyrobit syntetický testosteron. O pár let později byla poprvé uveřejněna skutečnost, že anabolické steroidy jsou spojeny s akumulací svalové hmoty, a tím i síly. [58]

První zprávy o užívání anabolik ve sportu spadají do období konání olympijských her v roce 1952 a jsou spojovány s počátkem vítězných tažení Sovětského svazu na sportovních kolbištích. Domněnka byla potvrzena **Johnem Zieglerem** v roce 1956 na olympijských hrách v Moskvě. Ziegler byl osobně svědkem, jaké výsledky přineslo užívání těchto látek sovětským sportovcům. Po návratu do USA začal svůj výzkum, kterým potvrdil, že sověští sportovci byli pravidelně cévkováni, aby byli vůbec schopni vylučovat moč. Anabolické steroidy totiž způsobují i zbytnění prostaty, které ztíží nebo zcela znemožní vylučování moče přirozenou cestou. Všiml si, že řada závodníků východního bloku náhle „mizela“ ze sportovní scény. Následně, s Zieglerovou spoluprací, vyrobila farmaceutická společnost **CIBA** orální anabolický steroid *methandrostenalon*, v dnešní době znám pod názvem Dianabol, který umožnil postupné rozšíření užívání steroidů řadou sportovců, především vzpěračů a kulturistů. Ve stejném roce, kdy byl vyvinut orální preparát, již mnoho sportovců z USA tuto látku užívalo. Osobní aktivity Zieglera vlastně způsobily světu "steroidovou epidemii", neboť po počátečním užívání úzkou skupinou vzpěračů a kulturistů, došlo zejména v 60tých letech k obrovskému nárůstu uživatelů těchto látek. [53, 57] Ještě než se konaly olympijské hry v Mexiku, stalo se používání anabolik mezi sportovci veřejným tajemstvím. Podpůrné prostředky byly zneužívány hlavně v silových sportech a v atletice. [5, 55, 57]

Účinky na rozvoj svalové hmoty a vzrůstající agresivitu byly poprvé popsány ve sdělovacích prostředcích právě Zieglerem. Zejména ve Spojených státech byly shromažďovány nové poznatky o steroidech a jejich anabolickém působení na organismus. Experimentovalo se zejména s *Dianabolem* a později s *Nandrolonem*. Kulturisté vyzkoušeli v šedesátých letech kombinaci injekční a orální aplikace steroidů. Dávka anabolik, kterou sportovci užívali, se úměrně rok od roku zvyšovala. [55]

Pravděpodobně prvním doloženým případem spojovaným s AAS bylo obvinění tenisty **Andrese Gimena** z použití testosteronových injekcí při Daviscupovém zápase v roce 1963. Protože ale v té době neexistovaly spolehlivé metody jejich odhalení, šířil se doping pomocí AAS lavinovitě dál. Na vrub AAS je tak připisováno výrazné zlepšení světových

výkonů, ke kterým došlo v sedmdesátých letech 20. století. Například v roce 1965 došlo k opakovanému zlepšení světových rekordů ve vrzích. [23, 57]

Doslova šokem pro sportovní veřejnost se stala anonymní anketa prováděná během olympiády v Mnichově v roce 1972. Z téměř deseti tisíc sportovců, kteří se jí zúčastnili, jich 85% přiznalo používání AAS. V roce 1975 byly anabolické steroidy připojeny na seznam látek zakázaných *Mezinárodním olympijským výborem*. Výsledky ankety na výše zmiňovaných olympijských hrách vedly k ráznému opatření *Mezinárodního olympijského výboru*, který v roce 1976 na olympiádě v Montrealu zavedl systematické kontroly na anabolické steroidy. [47, 57] Od té doby čítá seznam sportovců pozitivně testovaných na některé z anabolik tisíce jmen. Jedno z nich však nebude nikdy zapomenuto. Pravým symbolem éry anabolických steroidů se nepochybně stal kanadský sprinter **Ben Johnson**, jehož dopingový skandál otřásl olympiádou v Soulu v roce 1988. Absurdní dopingová fraška měla i po šestnácti letech kuriózní pokračování. Chystal se sprinterský souboj tisíciletí, v němž proti sobě stanuly dvě čtyřicetileté legendy světového sprintu, doživotně diskvalifikovaný **Ben Johnson** a američan **Carl Lewis**. Ten díky Johnsonově dopingu dodatečně získal zlato ze Soulu, aby pak sám byl v následujících letech z dopingu usvědčen. [58]

Historie AS v ČR

Obvinění z použití AS se nevyhnulo ani řadě českých sportovců. Jen málokdo si už dnes vzpomene na politický rozměr dopingové aféry koulaře **Machury** a diskařky **Šilhavé** z roku 1985, nebo na nandrolonovou anabázi cyklisty **Kejvala** z roku 1994. Z těch nedávných je možné si připomenout případy stolního tenisty **Výborného**, tenisty **Kordy**, doživotně diskvalifikovaného atleta **Mence**, nebo pozitivní nález tenisty **Ulihracha** z roku 2003, způsobeného kontaminovaným prostředkem sportovní výživy. [57]

Sociální aspekty dopingů

V dnešní době se stalo velkým tématem společenských i vědních oborů hledání příčin vedoucích sportovce, jakož i sportující jedince, k užívání zakázaných látek. Tomuto tématu je věnována obrovská pozornost, přesto velkým problémem zůstává stále. Domnívám se, že

zásadní roli zde sehrává sociální prostředí jedince a tým i naladění celé společnosti. Mezi velmi důležité a zásadní vlivy můžeme zahrnout vyhocení výkonu a komercionalizaci sportu. Další neopomenutelnou složku sociálního zázemí tvoří rodina, škola a v neposlední řadě vliv sociálního prostředí samotného sportu (trenéři, funkcionáři, ostatní sportovci). [47] Důležitou roli hraje nízká informovanost o vedlejších negativních účincích při užívání dopingových prostředků. Absolutizace výkonu je zde důležitý činitel ovlivňující toleranci k užívání dopingových prostředků.

Spouštěcím mechanismem užívání zakázaných látek je neustálé zdůrazňování významu úspěchu ve sportu, prezentování sportovních soutěží, jako událostí celonárodního významu, a to za jakoukoli cenu. V historii se dokonce objevovala období, kdy se úspěchy ve sportu vydávaly za úspěchy politického systému, či přímo za úspěchy státu. Tato politizace sportu tím pochopitelně vytvářela enormní tlak nejen na sportovce, ale i na celý realizační tým (funkcionáři, trenéři, lékaři). [57]

V takovém prostředí se pak vytvářel prostor pro hledání všech prostředků s cílem dosažení úspěchu. Jak historie a současnost dokládá, doping se stal prostředkem, vedoucím k dosažení úspěchů ve jménu „*národního zájmu*“. [47, 27] Za tímto účelem jsou v laboratořích týmů neustále vyvíjeny nové dopingové přípravky, které je problematické zachytit standartními dopingovými kontrolami. Sportující jedinci jsou tak nepřímou nuceni k braní různých podpůrných preparátů. To vše se uskutečňuje i přes veřejné proklamování zásad „*fair-play*“. [47, 27]

. Stane-li se sportovní výkon předmětem státní politiky a úspěch v závodě či soutěži je pro sportovce absolutním cílem bez morálních zábran, je zřejmé, že pro mnohé jedince se toto ocenění stává trofejí, pro níž lze využít všech dostupných prostředků. Vliv komerce na sport se neustále zvyšuje a mnohdy se významné sportovní soutěže stávají spíše záležitostmi obchodu, než možností soutěžit a prezentovat výsledky tréninkového úsilí sportovců. Důsledkem komercionalizace sportu je výrazný příliv finančních prostředků. Kariéra vrcholového sportovce se tudíž zdá být ekonomicky mnohem atraktivnější. Výkon se stává z hlediska komerce jediným ekonomicky a sociálně ovlivňovaným kritériem sportovní aktivity. Ne každý sportovec je ovšem schopen dostat těchto požadavků přirozenou cestou. [27]

Podpůrné preparáty umožňují jedincům překročit své vlastní hranice, a tím tak vkročit do světa vrcholných výkonů, do světa finančně lukrativního byznysu. V tomto ohledu vrcholový sport působí s opakovanými dopingovými aférami slavných, společensky a ekonomicky oceňovaných sportovců spíše destruktivně. Domnívám se, že v brzké době

nemůžeme očekávat zásadní pozitivní změnu v problematice dopingu, a to už jen z toho důvodu, že samotná distribuce dopingových prostředků je ekonomicky velmi zajímavým odvětvím.

Fakt, že je sport vynikajícím obchodním artiklem, dokazuje skutečnost, jaké množství sázkových kanceláří v České republice našlo, po roce 1990 své uplatnění. [26] Tyto sázkové kanceláře se stávají sponzory klubů a vystupují do popředí, aniž bychom je samotné vyhledávali. Množství financí, kterými je vrcholový sport globálně dotován, je skutečně enormní.

Medializace a doping

Jedním z dalších vlivů sociálního prostředí vztahující se k problematice dopingu je úroveň informovanosti. Sklony k využití látek ve sportu zakázaných se objevují zejména tehdy, chybí-li dostatečné množství relevantních informací o všech účincích dopingu, tzn. i negativních účincích souvisejících s užitím dané látky či přípravku. To se týká nejen samotných sportovců, ale také trenérů, učitelů a rodinných příslušníků.

Provedené studie ukázaly velmi nízkou informovanost o problematice zakázaných látek zejména mezi mládeží. Přitom se prokázalo, že podávání cílených, kvalitních a komplexních informací, tedy i o zdravotních rizicích dopingových látek, lze ovlivnit. [14] Komplexní informovanost může minimálně přispět ke změnám v postoji k užívání zakázaných látek, ve smyslu snížení tolerance k jeho užití. Zásadní otázkou zde zůstává vyrovnání se s neustálým tlakem komerce na výkon jedince. Jestliže se k uvedené skutečnosti připojí vliv médií a sdělovacích prostředků, zdůrazňující a lačnící pouze po vyjimečných výkonech a úspěších bez ohledu na to, jakými prostředky byl dosažen, nelze se divit, že morálka a „*fair play*” jsou zpátečnickými termíny. [26, 27] Tento fakt má zásadní vliv na hodnotovou orientaci, etické a morální normy sportující mládeže. Systematická prevence je zde nezbytná. Důležitá je také skutečnost, nakolik se společensky proklamované normy shodují s chováním těch, kteří je předkládají, nebo jsou společností prezentováni jako vzory.

V dnešní době stoupá užívání dopingových látek mimo vrcholový sport, a to i jako součást volnočasových aktivit. Jejich význam je obrovský, přestože většinou stojí mimo zájem sdělovacích prostředků. Závažnost spočívá především v tom, že v tomto neomezeném počtu uživatelů či potenciálních uživatelů chybí jakékoli kontrolní či regulační mechanismy. Jedná se zejména o pohybové aktivity, jejichž cílem není pouze zlepšení fyzické výkonnosti, ale zásadní je zde změna tělesného vzhledu. Tento módní trend, obecně nazývaný „*body*

building“, má v dnešní “moderní společnosti” stále více následovníků a zastává čím dál větší podíl ve volnočasových pohybových aktivitách jedince. Tyto aktivity jsou vyhledávány především mládeží. U mladých lidí hledajících ideály a podvědomě se snažících o ztotožnění s určitým prototypem osobnosti, jsou tyto trendy posilovány a umocňovány prezentací ideálního vzhledu v médiích a sdělovacích prostředcích, jako jsou postavy svalovců a jiných modelů mužnosti prostřednictvím různých akčních filmů apod. Medializací uvedených vzorů se „*body building*“ stává stále přitažlivějším a lákavějším.

Tento mechanismus podporuje přímo úměrně růst a tendence jedince k užívání podpůrných látek pro zdokonalení fyzického těla. V současnosti již můžeme s jistotou podotknout, že zakázané podpůrné látky v důsledku zasahují širší vzorek populace než pouze sám vrcholový sport.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem je nesporné, že podpůrné látky již pronikly i do rekreačního sportu. Přitom je zřejmá absence znalostí o zdravotních následcích jejich dlouhodobého užívání. Chybí rovněž jakákoliv možnost kontroly a nejsou systematicky rozvíjena ani žádná represivní opatření. Ukazuje se nezbytnost vytvoření systematických, zejména preventivních opatření proti užívání těchto preparátů. Vzhledem k narůstající toleranci a počtu potenciálních konzumentů jsou preventivní výchovné programy pro dospívající mládež nezbytností. A vzhledem k tomu, že nelze v krátké době odstranit či zásadně zmírnit vlivy sociálního prostředí vedoucích k užívání podpůrných látek, je alespoň účelné, seznámit tuto část populace se zdravotními, ale i sociálními důsledky dlouhodobého užívání zejména anabolických steroidů, které jsou nejčastěji zneužívanou skupinou látek v tomto smyslu.

Placebo efekt

Dalším tématem souvisejícím s problematikou podpurných látek, je otázka “*Placebo efektu*”. Nejprve, co vlastně tento termín znamená, a jaký význam z historického hlediska zaujímal. Toto slovo pochází z latiny, používalo se pro vyjádření důvěry či ujištění pacienta v úspěšnost léčby. Staré kultury ho používaly pro zlepšení úspěšnosti hojení a uzdravování. Léčivá síla byla kladena na předměty a obřadní rituály, které šamani používaly k umocnění efektu. „*Placebo domine in regione vivorum*“ - před hospodinem nalezu zalíbení v zemi živých. Tak začíná modlitba mnichů, kteří při ní podávali nemocnému utišující prostředky.

[29]

Tento význam takřka duchovní se poslední dobou vyskytuje nejen v lékařství, ale i ve sportovních odvětvích (kulturistice). Dnešní placebo efekt má zcela jiný základ, než byla víra v uzdravení nemocného. V roce 1955 vědec **H. K. Beecher** zveřejnil svojí zprávu nazvanou “*Mocné placebo*”, v níž prezentoval své poznatky z 26 provedených studií se závěrem, že v průměru 32% procent pacientů, kteří byly podrobeni studii, reagovalo na placebo. [50] V šedesátých letech byly uskutečňovány průlomové studie, které prokázaly zásadní změny fyziologických účinků při podávání placebo-léků. [24] Zjednodušeně můžeme říci, že jde o vsugerování kladného účinku absolutně neúčinné látky. [62] S překvapivým závěrem přišli sportovní lékaři, kteří se zabývali působením růstového hormonu na výkonnost vzorku 64 rekreačních atletů. Po dobu dvou měsíců dostávala polovina skupiny růstový hormon a druhá polovina placebo. Výsledkem byla skutečnost, že u 50% sportovců, kteří užívali pouze neúčinnou látku došlo k výraznému subjektivnímu zvýšení výkonnosti, které bylo v některých případech možné objektivizovat zlepšením sportovních výkonů. Těchto 50% sportovců se skutečně domnívalo, že užívali růstový hormon. [76]

V současnosti se placebo efektu nejvíce využívá ve farmakologii. Každý lék je v podstatě alespoň z části založen na tomto principu, nejvíce ovšem komerční léky či suplementy. Tento typ léků nebývá obvykle hrazen pojišťovnou. Snaží se zapůsobit reklamní upoutávkou v novinách, časopisech či televizi na psychiku čtenáře, který je tak dokonale zaslepen množstvím poutavých reklam. Nejpřesvědčivější se stane barevný celostránkový inzerát s obrázky nebo pro diváka zajímavě (mnohdy humorně) zpracovaný televizní poutač, který nás přesvědčí o jednoznačně pozitivním účinku preparátu. Další zajímavý výzkum byl prováděn se skupinou dobrovolníků. První skupině probandů (experimentální) byl podáván účinný lék. Druhé skupině (kontrolní) byl podáván po celou dobu pouze neúčinný preparát – placebo efekt. Základ výzkumu byl postaven na faktu, že nikdo netuší, které skupině je podáván lék a které pouze náhražka. Výsledky se ukázaly být velmi nejednoznačné. U některých jedinců zafungovalo „*placebo*“, ale u některých i dokonce „*nocebo*“. Znamená to, že někteří sledovaní jedince věřili v pozitivní účinek náhražky, ale někteří i přes účinek léku byli přesvědčeni pouze o placebo efektu, a lék tím pádem neplnil svůj účel. Máme-li například v kulturistice experimentální a kontrolní skupinu, která podstoupí stejný stravovací, i tréninkový režim, můžeme po skončení sledování říci, zda sledovaný suplement skutečně podporuje nárůst svalové hmoty či nikoliv. Pokud skupina experimentální nabere během dvouměsíční kúry až 5 kilogramů svalové hmoty, zatímco kontrolní skupina zaznamená zásadně nižší přírůstek hmotnosti, můžeme s jistotou říci, že se jedná o látku s pozitivním efektem na nárůst svalové hmoty. [29]

Placebo dokáže aktivovat určité mechanismy organismu, které mohou vést ke ztlumení bolesti (u bolesti zubů je to údajně až o 40 %) či zvýšení účinku léků. Placebo efekt dokáže aktivovat v našem organismu vnitřní mechanismy, zejména endogenní opioidy, díky nimž člověk uvěří, že látka, která je mu podávána, pomáhá.

Definice dopingu

Pro ucelený přehled je dobré mít povědomí o přesné definici a znění dopingu dle ADV ČR; Doping je definován jako jev, při němž dochází k porušení jednoho nebo více antidopingových pravidel, za které jsou považována:

- Přítomnost zakázané látky nebo jejich metabolitů nebo indikátorů v těle sportovce
- Použití nebo pokus o použití zakázané látky nebo metody.
- Odmítnutí nebo nedostavení se k odběru vzorku bez náležitého důvodu po výzvě nebo jiný způsob vyhýbání se dopingové kontrole.
- Porušení požadavků, týkajících se dostupnosti sportovce pro kontrolu mimo soutěž, včetně neposkytnutí požadované informace o pobytu a vyhýbání se trestům.
- Podvádění nebo pokus o podvádění v průběhu kterékoliv části dopingové kontroly
- Držení zakázaných látek a látek umožňujících zakázané metody.
- Nelegální nakládání s jakoukoliv zakázanou látkou nebo látkou umožňující zakázané metody
- Podávání nebo pokus o podání zakázané látky nebo aplikace metody sportovci nebo podporování, podněcování, navádění, napomáhání nebo jiná prokázaná spolupůlna. [71]

Základní ustanovení o dopingu

Veškeré postupy uplatňované v mezinárodních a národních antidopingových programech jsou obsaženy v celosvětově platných dokumentech. Od roku 2004 platí pro veškeré otázky spojené s dopingem ustanovení Světového antidopingového kodexu, který obsahuje kapitoly o dopingové kontrole, výchově a výzkumu, úloze a roli odpovědnosti sportovců, sportovních svazů, olympijského výboru, národních antidopingových agentur a vlád. Mezinárodní standardy upravují konkrétní postupy při provádění dopingových kontrol, udělování výjimek pro terapeutické důvody, podmínky pro udělování akreditace laboratořím a tvorbu seznamu zakázaných látek a metod. [71]

Základní antidopingové organizace

Rozhodující a jedinou světovou antidopingovou institucí je World Anti-doping Agency (WADA). Koordinací antidopingové politiky na národní úrovni je vždy pověřena příslušná národní antidopingová organizace. V České republice je to Antidopingový výbor České Republiky (ADV ČR).

Tento orgán zahrnuje i výkonnou složku - exekutivu. Exekutiva je zodpovědná za provádění veškerého testování sportovců. [71]

Zakázané látky a metody dopingů

Ze základní teze boje proti dopingů vychází *Evropská antidopingová úmluva*, zpracovaná *Lékařskou komisí mezinárodního olympijského výboru*, vydaná jako *Evropská dohoda č. 135*; Radou Evropy v prosinci 1989 ve Strassbourgu.

Českou variantou úmluvy je *Česká charta proti dopingů*, vydaná ADV ČR v Praze 2.12.1993. Z této charty pak vychází *Směrnice pro kontrolu a postih dopingů ve sportu*, vydaná ADV ČR 15.8.2000, jejichž součástí je i Seznam zakázaných látek a metod dopingů (SZLMD) (viz Příloha A), který je každoročně (i častěji) aktualizován.

Do seznamu jsou zařazeny zakázané látky a metody dopingů. Tyto látky a metody musí splňovat určitá kritéria tj., musí existovat lékařský nebo jiný vědecký důkaz, že látka nebo metoda má potenciál zvýšit sportovní výkon, dále existuje-li důkaz, že látka nebo metoda představuje potenciální riziko pro zdraví sportovce, a v neposlední řadě existuje-li důkaz o tom, že použití látky nebo metody poškozuje ducha sportu.

Látka nebo metoda může být rovněž zařazena do seznamu pokud existuje důkaz, že může maskovat jiné zakázané látky nebo metody. [71]

Skupiny farmakologických látek

Stimulancia

Stimulancia jsou klasickou a nejdéle zneužívanou skupinou látek, často označovanou jako tzv. lehký doping. Přesto při užití vysoké dávky určitého stimulancia může dojít až ke

smrti sportovce. Stimulancia jsou mezi uživateli oblíbené pro svůj povzbuzující účinek na organismus, zvýšení ostražitosti, čilosti, či pro zmírnění únavy. Jedinci vyhledávají stimulancia při nedostatku energie a motivace. Bohužel se na běžné stimulanty velice rychle vytváří tolerance a užívající jedinec je tedy nepřímo nucen sáhnout po silnějších dávkách. Dochází ke stimulaci centrálního nervového systému (CNS). Mezi nejběžnější stimulancia patří amfetaminy, kokain, kofein a sympatomimetické aminy jako je efedrin a pseudoefedrin. [19, 47, 67, 56]

Amfetaminy

Amfetaminy dokáží navodit v organismu fyziologické a biochemické změny, podobné stresové reakci organismu. Dochází k uvolnění adrenalinu, a tím ke zvýšení průtoku krve svaly; tento stav bývá provázen zvýšenou ostražitostí jedince. Látky, které mají podobné účinky jako adrenalin se nazývají sympatomimetika. Jedním z nich je právě amfetamin, který je svojí strukturou velmi podobný adrenalinu a stimuluje CNS. Jednoduchý amfetamin (Benedrin) je prvním známým členem této skupiny léků. Jeho příbuzné látky jsou Dexedrin a Ritalin, které jsou účinné i v nižších dávkách, a od původního amfetaminu se téměř neliší. Tyto léky jsou zneužívány především v silových sportech jako jsou hokej, rugby, vrh koulí a vzpírání. [47, 57] Výsledný efekt používání amfetaminů způsobuje zvýšenou motivaci bez pocitu únavy s dostatkem sil na náročný trénink. Podle studie je prokázáno, že 14mg amfetaminu je dávka, která způsobí zvýšení výkonnosti až o 75%. Jejich dlouhodobé užívání či zvýšené dávky se mohou projevit zrychleným dýcháním, hypertenzí, svalovým třesem, nervozitou, potížemi se spánkem, ale mohou vést i ke kómatu. Testování na přítomnost amfetaminu v moči se provádí pomocí jednorázového proužku, který detekuje amfetaminy v lidské moči s limitní hodnotovou koncentrací 1000 ng.ml/l. Testovací proužek se na 15 sekund ponoří do vzorku moči a po 5 minutách, nejpozději však po 8 minutách, se výsledek odečte a vyhodnotí. Tento test je 100% spolehlivý a finančně dostupný. [19, 47, 56, 57, 67]

Efedrin

V kulturistice si získal popularitu, neboť se o něm začalo mluvit jako o látce podporující odbourávání tuků, zvláště v kombinaci s aspirinem a kofeinem. V malých dávkách má efedrin podobné účinky jako adrenalin a methamfetaminy – navozuje příjemné pocity zdánlivě neomezeného energetického fondu. Efedriny jsou přítomny v mnoha lécích. Bývají k dostání dokonce i bez lékařských předpisů a v doplňcích stravy. To může být

příčinnou jejich pozitivního nálezu v těle. Nutné je respektování hranice hladiny těchto látek v moči sportovce (10 mikrogramů efedrinu v 1 ml moči). V tréninkovém období sportovci efedrin užívat mohou. Efedriny na rozdíl od amfetaminů nemají tak závažné negativní účinky. Přesto je nutné zmínit anorexii a riziko získání návykovosti na efedrinu. [47, 56, 57]

Kofein

Čistý kofein (1,3,7-trimethylxanthin) je bílý prášek nahořklé chuti. Je to nejčastěji používané stimulant ve sportu i mimo něj. Stimulačně působí na CNS, urychluje srdeční činnost a zvyšuje kyselost žaludku. V poslední době se stal také populární v dietologii, protože pozitivně působí při odbourávání tuků. Nedoporučuje se pouze pro dlouhodobé užívání, protože ke kofeinu vzniká velmi rychle tolerance. Ve sportovním světě je zakázán, ale z důvodu častého výskytu kofeinu v běžných nápojích jako je káva, čaj a coca-cola bývá určitá hranice tolerována.

Svým účinkem na CNS snižuje pocit únavy, navozuje dobrou náladu, pocit energie až euforie, zvyšuje soutěživost a ovlivňuje i některé další psychické funkce. Dalším důvodem proč je kofein velmi oblíben je fakt, že působí jako diuretikum. Zbavuje sportovce přebytečné vody. Tato skutečnost je nebezpečná u výkonnostních sportovců, kdy může vést až k dehydrataci. I přes tento fakt je v kulturistice vítán, protože zbavením vody sportovec docílí vyrýsování svalů. Nejpopulárnější metodou užívání kofeinu je konzumace kávy, ale i přesto je třeba počítat s pravidelnou zvyšující se tolerancí organismu na kofein a následnou návykovostí. Mezinárodní olympijský výbor vyřadil kofein ze seznamu zakázaných látek, již není na seznamu zakázaných podpůrných prostředků. [19, 47, 57, 67, 56]

Kokain

Injekční aplikace kokainu není běžná, nejčastěji se vpravuje do těla vdechnutím nosem. Cena 1 gramu kokainu na černém trhu se pohybuje kolem 2000,- až 3000,- Kč. Zjistilo se, že především stimuluje části mozku, uložené v oblasti limbického systému, které jsou zodpovědné za pocity odměny a uspokojení. Výsledkem užití kokainu je zvýšená motorická aktivita organismu s útlumem vnímání nastupující únavy, s navozenými subjektivními pocity euforie a touhy, často provázená ztrátou chuti k jídlu. Kokain také může způsobit pocity euforie a zvyšuje sexuální zájem a potěšení ze sexu. Toto vše ale bývá vzápětí následováno hlubokým propadem (což vede k touze znovuuzítí drogy). Dlouhodobým užíváním kokainu se zvyšuje riziko paranoidní psychózy a riziko epileptických záchvatů.

Velmi nebezpečná je rovněž kombinace kokainu s anabolickými steroidy nebo s alkoholem. S touto kombinací existují i nepříznivé účinky na výkon sportovce, které mohou vést k herním chybám, podcenění herní situace, či špatnému vnímání rozvíjející se únavy, která může vést až k poranění hráče. [19, 57]

Beta-2 agonisté

Tyto látky napodobují funkci sympatického nervového systému, a tím řadu pochodů v lidském těle. Tyto látky byly vyvinuty pro léčbu chronické bronchitidy, rozedmy plic a astmatu. K jejím negativním účinkům patří neklid, pocity úzkosti, svalový třes a poruchy srdečního rytmu. Vzhledem ke svému účinku na anabolismus tuků a bílkovin byly zařazeny k dopingové skupině zakázaných látek. [19, 56]

Diuretika a ostatní maskovací látky

Diuretika jsou látky, které různým mechanismem zvyšují množství vylučování moči z těla. Tradičně bývají využívány k léčbě onemocnění souvisejících s retencí vody a solí v organismu, včetně selhání oběhového systému, zvýšených hodnot krevního tlaku a otoků různé etiologie. Ve sportovních aktivitách bývají zneužívány především tam, kde je výhodná minimální tělesná hmotnost využitelná u sportů rozdělujících soupeře do váhových kategorií. [56, 57]

Maskující účinek, způsobený rychlým vyloučením nadbytečné tekutiny z těla umožní eliminaci či naředění moči, a tím snížení koncentrace jiné dopingové látky nebo jejich metabolitů. Diuretika jsou schopna maskovat zakázané látky. Snižují tak možnost jejich laboratorní detekce. To je důvodem, proč je jejich užívání bráno též za zakázanou dopingovou metodu. Jejich používání je zakázáno i v mimosoutěžním období.

Hlavní vedlejší účinek těchto látek je spjat s dehydratací organismu. Hypotenze s hyperkalemií bývá přítomna. Sportovci zapomínají, že lidské tělo je tvořeno z 90 % vodou, a proto se stává, že mnoho jedinců zkolabuje přímo během soutěže vlivem užívání silných diuretik. Diuretika mohou také vážně poškodit ledviny a tím dokonce ohrozit samotný život sportovce. Vedlejší účinky se nejčastěji projevují svalovými křečemi. Nejpopulárnějším diuretikem sportovců je ***Lasix***. Po užití této látky se tělo začne masivně zbavovat vody, takže jedinec má nutkání k močení každých 10 až 15 minut, postupně se interval prodlouží. Množství tekutin v těle výrazně klesá. Toto bývá fáze, kdy si sportovec myslí, že diuretikum přestává účinkovat a sáhne po další dávce. Zanedlouho může nastat totální dehydratace organismu, která může mít fatální následky. [47, 56]

Narkotika

Narkotická analgetika jsou skupinou silně návykových látek, které svojí interakcí se specifickými receptory v CNS modulují vnímání bolesti a emoce jedince. Směrnice *Mezinárodního olympijského výboru* se věnují zejména opiátům zastoupených **morfinem, heroinem, petidinem a dextropropoxyfenem**. [18]

Příjem narkotických analgetik umožní sportovcům překonat vlastní „práh bolesti“, který by jinak limitoval prováděný maximální výkon. Narkotika nemají přímé povzbudivé účinky na sportovní výkon. Obecně se ve sportu používají, aby umožnila sportovcům pokračovat v soutěži po zranění a také pro snížení senzitivity např. v kontaktních sportech, kde hrozí velké riziko zranění. Zmírnění bolesti neznamená odstranění vzniklého problému. Vyšší dávky narkotických analgetik představují pro sportovce řadu dalších vedlejších projevů. Může dojít k útlumu dýchacího centra, k poklesu krevního tlaku a zpomalení srdeční frekvence. Hrozí také vznik silné závislosti, která je při nedostatku preparátu charakterizována zvracením, průjmy, třesem, neklidem, podrážděností a stavy úzkosti.

Samostatnou látku představuje **kodein**, který se používá zejména při onemocnění horních cest dýchacích. Od roku 1994 je povoleno jeho užívání u sportovců. K nežádoucím účinkům patří poruchy chování s euforií, poruchy udržení moči, útlum dechového centra a při dlouhodobém užívání závažné riziko vzniku závislosti a vyšší tolerance. [47, 56, 57]

Hormony a jejich příbuzné látky

Stále lehčí dostupnost a velmi problematická detekce jsou důvodem narůstajícího zneužívání peptidových a glykoproteinových hormonů a jejich analog některými sportovci.

Peptidové růstové faktory jsou molekuly na bázi proteinů, které regulují důležité biologické aktivity, jako je tvorba krvinek, regenerace nervových vláken, růst kostí, rozvoj svalů a chrupavek. Značným problémem je to, že se většinou jedná o látky tělu vlastní a jejich prokázání je tudíž složité. [19, 56, 57, 67]

Jedním z nejdiskutovanějších dopingových prostředků současnosti je erythropoetin (EPO). Bývá zneužíván především v cyklistice. Svůj účel plní pouze je-li podán v injekční formě. EPO ovlivňuje efektivitu dýchání a transport kyslíku k cílovým buňkám. Erythropoetin stimuluje tvorbu červených krvinek v kostní dřeni a udržuje tak jejich optimální množství v

krevním řečišti. V červených krvinkách se kyslík přímo váže na hemoprotein hemoglobin, který jej přenáší z plic do cílových tkání. V mitochondriích cílových tkání se kyslík zapojuje do procesu aerobní fosforylace, což je nejefektivnější způsob získávání energie (ATP). Právě množství kyslíku je jedním z nejdůležitějších faktorů, které limitují aerobní výkon.

Zjistilo se, že koncentraci červeného krevního barviva hemoglobinu lze zvýšit dlouhodobým pobytem ve vysoké nadmořské výšce (minimálně 4 týdny ve výšce nad 2000 m n.m). V současnosti se využívají různé hypobarické komory až domky. Tyto postupy využívají přirozené reakce organismu na značně snížený parciální tlak kyslíku ve vdechovaném vzduchu.

Nejjednodušší metodou se ukázala být aplikace EPO, ale stejně rychle se stala odsouzeněhodnou a zakázanou metodou krevního dopingu. Při podávání vyšších dávek EPO se enormně zvyšuje koncentrace hemoglobinu a tedy i viskozita krve, což může vést až k ucpávání cév a dalším kardiovaskulárním komplikacím. Pomocí dnešních laboratorních metod lze doping podáním exogenního erytropoetinu jednoznačně prokázat. [56, 57, 67]

Podávání choriového gonadotropinu u mužů (injekční aplikací) zvyšuje v průběhu několika hodin syntézu testosteronu a epitestosteronu v Leydigových buňkách varlat, což je důvodem, proč jej sportovci mohou využívat pro anabolizující vlastnosti. Vedlejší účinky jsou pak stejné jako u anabolických steroidů.

Růstový neboli somatotropní hormon (STH) je produkován adenohypofýzou. Podporuje zejména růst všech orgánů lidského těla a lipolýzu. Při deficitu či nadměrné tvorbě tohoto hormonu vznikají před uzavěrem růstových plotének poruchy růstu jedince vedoucí k trpaslictví, nanismu, či naopak k obřimu vzrůstu, gigantismu.

Terapeuticky se již delší dobu využívá při léčbě dětí s nedostatečnou přirozenou produkcí STH, aby se docílilo normálního růstu. Růstový hormon byl v minulosti extrahován z mozkových podvěšků zemřelých lidí a opic. Po zjištění, že tyto extrakty mohou obsahovat letální viry způsobující Creutzfeld-Jakobovu chorobu se značným množstvím smrtelných následků, byla vyvinuta rekombinantní metoda výroby syntetického STH pomocí genetické manipulace na bakteriích. K hlavním důvodům, proč je STH sportovci, zejména kulturisty, zneužíván patří: předpoklad nárůstu svalové hmoty, síly či výšky a samozřejmě zlepšení vzhledu s vytvořením štíhlé a svalnaté postavy. Dalším důvodem zneužívání je problematická detekce. Mezi základní rizika poškození u uživatelů patří v období dospívání jedince poruchy růstu, poškození nervového systému, poruchy potence, záněty kloubů, zvětšení vnitřních orgánů včetně srdce, jater a sleziny. Tyto negativní změny ovlivňují délku a kvalitu života jedince.

Pozornost sportovců se také soustřeďuje na jeden z derivátů **adrenokortikotropního hormonu (ACTH) – tetracosactidu**, který už dvě hodiny po požití dokáže stimulovat nárůst koncentrace. Používá se k překonání letargie a navození dobré nálady až euforie při soutěži i při tréninku. Opakovaný příjem (ACTH) však jednoznačně zhoršuje zejména svým katabolickým a endokrinním působením výkonnost organismu.

K nežádoucím účinkům zejména patří lokální alergické reakce, kardiovaskulární účinky s otoky a endokrinní účinky jako jsou zvýšená tvorba akné, nadměrné ochlupení, menstruační poruchy, zvyšování tělesné hmotnosti.

Inzulín je snad nejznámějším hormonem, který má zásadní význam při metabolismu sacharidů. V posledních letech je zneužíván pro anabolické vlastnosti nejen v sacharidové, ale i proteinové oblasti. Terapeutické využití inzulínu je velmi běžné u diabetiků a právě diabetici jsou závislí na aplikaci inzulínu. Pokud ale diabetik závislý na inzulínu nahlásí příslušné antidopingové agentuře svoji léčbu předem, může inzulín používat.

Pokud sportovec nemůže prokázat, že koncentrace byla způsobena fyziologickým či patologickým stavem, bude se mít za to, že vzorek obsahuje zakázanou látku (jak je uvedeno výše) v případech, kdy koncentrace zakázané látky nebo jejích metabolitů či indikátorů nebo příslušné poměry ve vzorku sportovce natolik překročí hodnoty obvykle zjištěné u lidí takovým způsobem, že neodpovídají normální endogenní produkci. [47, 56, 57, 67]

Anabolické látky

Anabolické androgenní steroidy (AAS) nebo-li také „*sexuální hormony*“ jsou syntetické deriváty testosteronu, jednoho ze skupiny hormonů, který se přirozeně vyskytuje v lidském těle a jsou odpovědné za rozvoj a funkci reprodukčních orgánů. V mužském těle je testosteron nejdůležitější z těchto hormonů a je produkován ve varlatech a nadledvinkách, u žen v nadledvinkách a vaječnicích. Jejich funkce jsou nejvíce zřetelné v pubertě, kdy navozují růst reprodukčních tkání, včetně sekundárních pohlavních znaků. [35] U dívek řídí růst axilárního a pubického ochlupení, udržují libido a jsou prekurzory estrogenů. Produkce testosteronu je stimulována dalším hormonem, a to luteinizačním, který je vylučován podvěškem mozkovým. Kromě regulace růstu, rozvoje a funkce mužských pohlavních orgánů během puberty u chlapců má testosteron i maskulinizující a virilizační účinky. V době, kdy je puberta u konce hladina testosteronu náhle vrostle a zůstává na vysoké úrovni po dobu čtyř až šesti měsíců. V této době se zavírají růstové chrupavky v dlouhých kostech na rukou a nohou, prohlubuje se hlas, rozvíjí se faciální ochlupení a rostou mužské pohlavní orgány.

Testosteron má také anabolické účinky. Steroidy zadržují v těle dusík, který je základním prvkem nezbytným pro tvorbu bílkovin, které jsou nutné pro rozvoj a růst svalové tkáně. Jednu dobu převládal názor, že existuje rozdíl mezi anabolickými a androgenními steroidy. Panovalo přesvědčení, že chemici by mohli vytvořit nové druhy steroidů, které by umožňovaly tvorbu svalové hmoty bez vedlejších maskulinizujících účinků. Zjistilo se však, že to není možné. Neexistuje žádný anabolický steroid, který by neměl i androgenní účinky. [58]

Androgenní anabolické steroidy (AAS) - rozdělení

- a) Exogenní androgenní anabolické steroidy; jedná se o látky, které tělo není schopné produkovat přirozenou cestou.
- b) Endogenní androgenní anabolické steroidy; jedná se o látky, které si tělo může produkovat přirozeně.

V případech, kdy může tělo produkovat androgenní anabolický steroid přirozeně, má se za to, že vzorek obsahuje tuto zakázanou látku, když se koncentrace zakázané látky nebo jejích metabolitů nebo indikátorů, nebo když se jakýkoli jiný příslušný poměr ve vzorku sportovce odchyluje od rozmezí hodnot, které se normálně vyskytují u lidí tak, že neodpovídá normální endogenní produkci. Jako zakázané není považováno, jestliže vzorek obsahuje zakázanou látku v takovém případě, pokud sportovec podá důkaz, že je koncentrace zakázané látky nebo jejích metabolitů nebo indikátorů nebo příslušný poměr ve vzorku sportovce způsoben patologickým nebo fyziologickým stavem.

Pokud lze podle spolehlivé analytické metody (např. *IRMS*) prokázat, že je zakázaná látka exogenního či endogenního původu, nahlásí laboratoř pozitivní laboratorní nález ve všech případech a při jakékoliv koncentraci. V takovém případě není nutné provádět další šetření.

V případě, že sportovec nebude spolupracovat při dalších šetřeních, bude to bráno jako postoj s následkem prohlášení, že vzorek sportovce obsahuje zakázanou látku. [64, 71]

Rozšíření AAS mezi sportovci

K nejrozšířenějším preparátům zneužívaným sportovci patří **methandrostenolon, oxymetholon, oxandrolon, stanozolol, methenolon-acetát a methyltestosteron**. Tyto AAS bývají užívány perorálně ve formě tablet. Mezi oblíbené preparáty aplikované injekčně patří nadrolon, methanolon či testosteron-propionát.

Nandrolon s **testosteronem** patří mezi nejoblíbenější anabolické preparáty. Na rozdíl od testosteronu vydrží nandrolon v těle i více než rok. Při užívání nandrolonu je však nesmírně důležitý příjem bílkovin. Je zde přímá úměra mezi množstvím proteinů a účinností nandrolonu. Přesto je mezi uživateli velmi oblíben. Dostupný je pouze v injekční formě.

Methandrostenolon je známý pod komerčním názvem dianabol. Je to nejpopulárnější orálně podávaný steroid na černém trhu. Jeho oblíbenost vychází z velmi silného anabolického efektu. Jeho samotná kombinace s nandrolonem je považována mnohými za jeden z nejefektivnějších přípravků.

Oxymetholon má extrémně vysoké anabolické vlastnosti, které podporují růst svalové hmoty a síly. Bývá užíván v šestitýdenních cyklech, po kterých dochází k nárůstu hmotnosti běžně až o 10 kg.

Oxandrolon není příliš vhodný pro nabírání objemu, ale spíše se zneužívá pro nabránění síly a svalové tvrdosti, neboť stimuluje zásoby kreatin-fosfátu. Oxandrolon se sice nepodílí na snížení hladiny tuku v těle jako některá ostatní anabolika, nicméně potlačuje chuť k jídlu. Výzkumy dokázaly, že se jedná o steroid s vůbec nejmenšími vedlejšími účinky. Nezpůsobuje měkký vzhled svalstva, odulý vzhled nebo gynekomastii u mužů. Protože neprodukuje náhlé přírůstky svalstva, je vhodný pro uživatele s potenciálním rizikem vyššího krevního tlaku.

Dopingové metody

Zvyšování přenosu kyslíku

Množství kyslíku v pracujících svalech je jedním z klíčových faktorů vytrvalostních schopností sportovce. Přenos je zajištěn počtem červených krvinek, který je u dospělého jedince stálý, a jeho zvýšení můžeme dosáhnout fyziologickou kompenzační reakcí těla během přípravy ve vysokohorském prostředí nebo při pobytu v tzv. „finských domcích“ nebo v „kyslíkových stanech“. Jelikož tento tréninkový postup se začal jevit z finančního, časového a z několika dalších hledisek jako nevýhodný, vyvinul se zde nový postup, který k přenosu kyslíku zneužívá „krevní doping“ nebo jiné metody umělého zvyšování spotřeby, přenosu nebo dodávky kyslíku.

Zakázané je následující:

- a) Krevní doping, včetně užití autologní, homologní nebo heterologní krve nebo červených krvinek a jim podobných produktů jakéhokoliv původu.
- b) Umělé zvyšování spotřeby, přenosu nebo dodávky kyslíku, zahrnující modifikované hemoglobinové produkty (např. krevní náhražky založené na hemoglobinu, mikroenkapsulované hemoglobiny), perfluorochemikálie a efaproxiral (RSR13), ale ne s omezením pouze na ně. [71]

Chemická a fyzikální manipulace

- a) Za zakázané je považováno podvádění nebo pokus o podvod, za účelem porušit integritu a platnost vzorků odebraných při dopingových kontrolách. To zahrnuje cévkování, záměnu nebo úpravu moči. Neomezuje se však pouze na ně.
- b) Nitrožilní infuze jsou zakázané kromě legitimních lékařských ošetření. [64, 71]

Genový doping

Neterapeutické použití buněk, genů, genových elementů, nebo modifikace exprese genů, které mají schopnost zvýšit sportovní výkon, je zakázané. [56, 71]

Skupiny látek podléhající určitým omezením

Určitému omezení podléhají některé přípravky uvedené na seznamu dopingových látek a metod. Patří k nim **alkohol, marihuana a beta-blokátory**, které jsou zakázány v konkrétních sportech, **lokální anestetika**, jejichž důvod použití, způsob aplikace a dávka musí být oznámeny před dopingovou kontrolou, a **kortikoidy**, které jsou podobně povoleny pouze při léčebné indikaci v lokální a inhalační formě. [64, 71]

Chemická povaha a složení androgenních anabolických steroidů

Jak už bylo výše zmíněno, éra steroidních hormonů odstartovala ve třicátých letech minulého století. První z nich *estron* byl izolován v roce 1929, ikdyž v této době ještě nebyla známa struktura steroidního skeletu. V roce 1930 byl připraven z nadledvinové kůry účinný extrakt *kortin*. O několik let později byly z tohoto prvotního preparátu izolovány čisté korové hormony - *kortikosteroidy*. Názvem steroidy jsou označovány skupiny sloučenin s perhydrocyklopentanofenathrenovým jádrem. Podle biologického účinku jsou rozdělovány do pěti skupin.: [28, 58]

Glukokortikoidy- (C-21 steroidy)

Minerálokortikoidy- (C-21 steroidy)

Androgeny- (C-19 steroidy)

Estrogeny- (C-18 steroidy)

Gestageny- (C-21 steroidy)

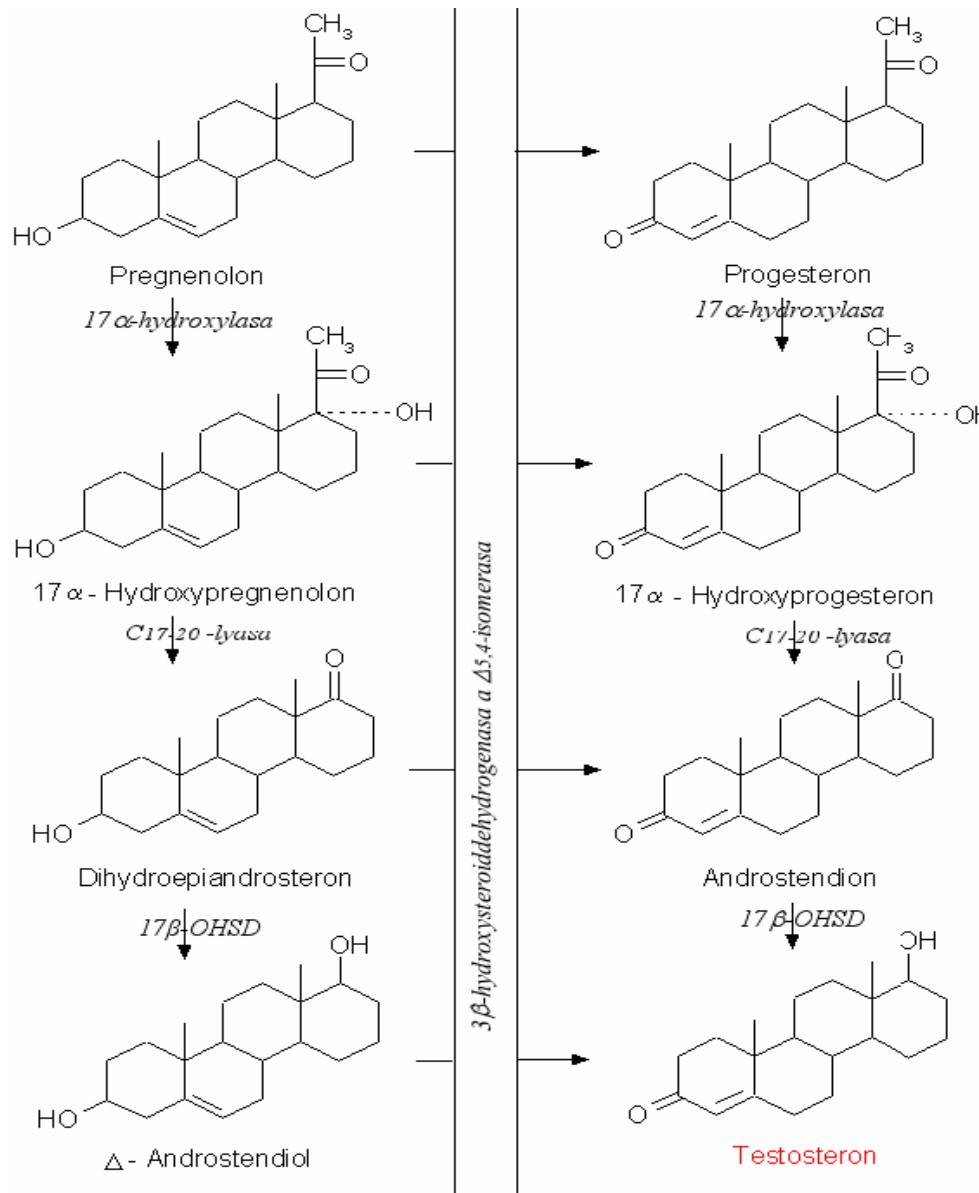
Syntéza anabolických steroidů

Všechny steroidní hormony se tvoří z cholesterolu. Ten se stává bezprostředním prekurzorem pro steroidy varlat, včetně testosteronu. Cholesterol je většinou dodáván z plazmy, ale malá část se tvoří *in situ* z acetyl-koenzymuA přes mevalonát a skvalen. Většina cholesterolu je esterifikována a skladována v cytoplazmatických tukových kapénkách. Po stimulaci LH je aktivována esteráza, vytvořený volný cholesterol se přesouvá do mitochondrií, kde cytochrom-P-450 odstraněním postranního řetězce konvertuje cholesterol na pregnenolon. Odštěpování postranního řetězce se účastní řada následovných hydroxylací, nejprve na C₂₂, a pak na C₂₀. Při odštěpování postranního řetězce (odstranění 6-uhlíkového fragmentu isokaprolaldehydu) vzniká C-21 steroid.

Steroidní hormony se tvoří z cholesterolu přes pregnolon v sérii reakcí, pro konverzi pregnolonu na testosteron je zapotřebí pěti enzymů:[45, 58]

1. 3 β -hydroxysteroiddehydrogenasa (3 β -OHD)
2. Δ ^{5,4}-isomerasa
3. 17 α -hydroxylasa
4. C₁₇₋₂₀-lyasa
5. 17 β -hydroxysteroiddehydrogenasa (17 β -OHD)

Základním pochodem steroidogeneze je přeměna cholesterolu na pregnolon v nadledvinách na rozhraní mezi zona fasciculata a zona reticularis. Konverze pregnolonu probíhá dvěma základními cestami, viz Obr.2.



Obr.2: Cesta biosyntezy testosteronu. Cesta na levé části obrázku se nazývá

dehydroepiandrostenová cesta na pravé části se nazývá progesteronová. [45]

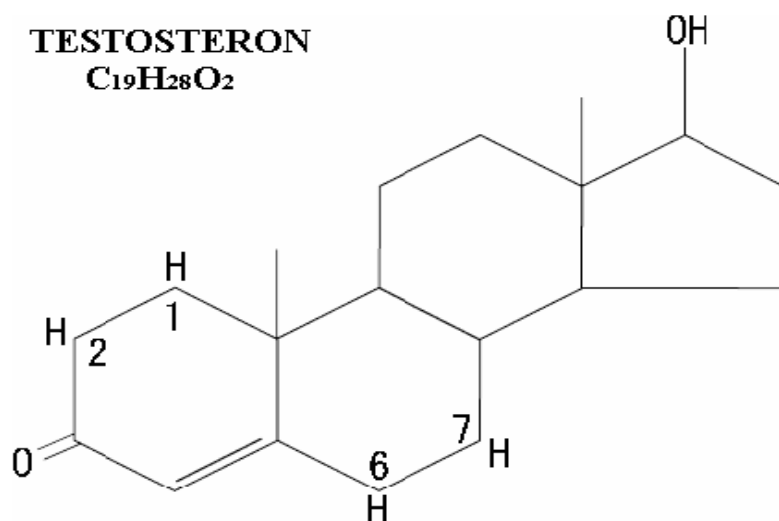
Biosyntéza testikulárních a ovariálních steroidů je centrálně řízena hypofyzárním LH (luteinizačním hormonem), jehož sekrece je stimulována hypothalamickým LH-RH. [21] LH působí na intersticiální Leydigovy buňky varlete a na corpus luteum ovaria, kdy prekursory k biosyntéze testikulárních androgenů jsou tytéž jako u adrenokortikálních steroidů.

Syntéza testosteronu

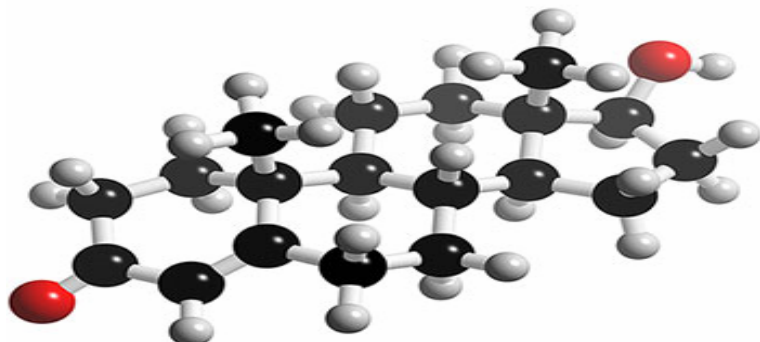
Jako další přeměnu steroidogeneze je známa konverze progesteronu na testosteronacetát a dehydroepiandrosteronu na testosteron. Při testikulárních tumorech z intersticiálních buněk byla zjištěna další cesta biosyntézy androgenů z kortisonu a 21-deoxykortisolu na adrenosteron.

Testosteron uvolněný z intersticiálních buněk varlat se specificky váže na plazmatický protein, zvaný sexuální hormony vazající globulin (SHGB) nebo také testosteron-estrogen vazající globulin (TEBG). SHGB se tvoří v játrech a jeho hlavní úlohou je snižování hladiny testosteronu v krvi. Společně s albuminem vyváže cca 97–99% testosteronu, jen malá část tedy zůstává ve volné biologicky aktivní formě.

Střední produkce testosteronu u mužů je průměrně 6-8 mg denně, 90-96% je produkováno varlaty a zbytek adrenální kůrou. Na každých 30 molekul produkovaného testosteronu je vytvořena jedna molekula jeho isomeru epitestosteronu. Epitestosteron má přesně stejný počet atomů jako testosteron, ale –H a –OH skupiny u C19 jsou orientovány odlišně. [28, 58, 70]



Obr.3: Strukturní vzorec testosteronu neboli 17b-hydroxy-4-androsten-3-on. [72]



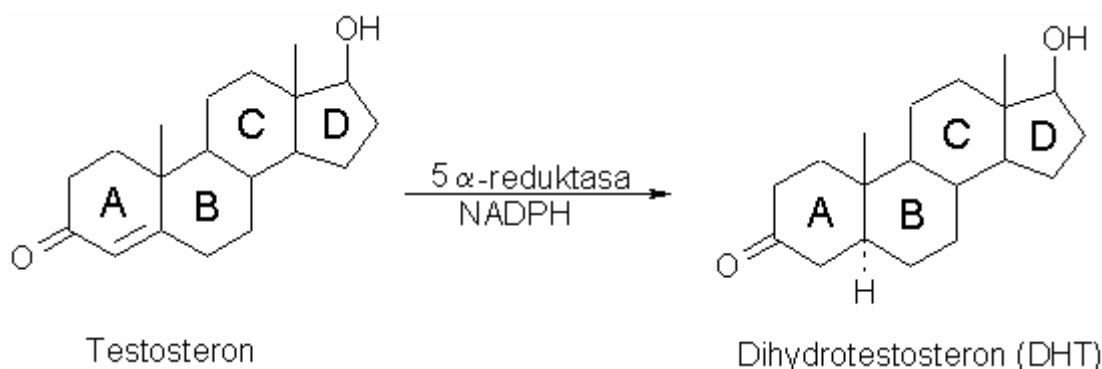
Obr. 4: 3D zobrazení testosteronu (3D projekce) 17b-hydroxy-4-androsten-3-on. [21]

Další sloučeninu, kterou produkují varlata je **5 alfa-dihydrotestosteron (DHT)**, který má přibližně podobnou androgenní a anabolickou aktivitu jako testosteron, androstenedion i dehydroepiandrosteron, jen s nižším biologickým účinkem. Více než 95% testosteronu je vázáno v plazmě ve formě biologicky inaktivních komplexů **TeBG (testosteron binding globulin)**, **TEBG (testosterone-estradiol binding globulin)** nebo **SHBG (steroid hormones binding globulin)** [39] a jen malá část uniká této vazbě a představuje cirkulující biologickou aktivitu hormonu zachycovanou příslušnými receptory. Změna koncentrace TeBG ovlivňuje hladinu volného plazmatického testosteronu, kdy zvýšená může provázet exogenní přívod estrogenů, ale též jaterní cirhózu.

Podstatné množství C-19 steroidů vylučovaných močí jako 17-oxosteroidy pochází z **dehydroepiandrosteronu** a z **dehydroepiandrosteronsulfátu**. Konverze mezi těmito formami probíhá v organismu oběma směry. Konjugace s kyselinou sírovou nastává v játrech a v ledvinách s následným vylučováním glomerulární filtrací jednak jako **dehydroepiandrosteronsulfát**, jednak jako **glukuronosid androsteronu** a **etiocholanolonu**. [40]

Testosteron a jeho fyziologická role

Testosteron, podobně jako většina dalších steroidů, difunduje do buňky, kdy jako rozpustný v tucích přímo prochází buněčnou membránou. Působením na specificky vázaná chromozómová místa indukuje syntézu některých enzymů nebo stavebních bílkovin. [28, 58] V řadě tkání těla je testosteron konvergován **5-alfa-reduktázou** na **androstanolon** s podobnými biochemickými účinky. Dihydrotestosteron DHT se z testosteronu vytvoří redukcí *kruhu A*, viz obr.5, který je neaktivnější formou hormonu v řadě tkání včetně semenných váčků, prostaty, zevního genitálu a řady oblastí kůže. Lidská varlata secernují, asi 50–100 µg DHT denně, většina však vzniká periferní konverzí. [16]



Obr.5: Cesta konverze testosteronu na DHT. [45]

DHT může být tvořen z testosteronu ve varlatech, játrech a mozku. Předpokládá se, že právě účinky **testosteronu** jsou uskutečněny především vlivem **androstanolonu**, který je konvergován v malém množství (nízká aktivita 5-alfa-reduktázy) též v příčně pruhovaném svalstvu. [58] V játrech a v hypothalamu může malá část testosteronu konvertovat aromatisací na **estradiol**. Tato reakce je významná především v mozku, kde tyto hormony pomáhají určit sexuální chování. Dále se z testosteronu tvoří **androstandiol**, další účinný androgen. [28]

Testosteron a jeho strukturálně příbuzná analoga mají androgenní a anabolické vlastnosti. DHT má zejména působení androgenní, estradiol některé tyto aktivity tlumí, jiné potencuje. [80]

Testosteron je metabolizován v játrech na DHT a androstenedion a následně na androsteron či jeden z jeho dvou izomerů, epiandrosteron nebo etiocholanon. Všech těchto pět metabolitů je přítomno v plasmě a moči.

Působení testosteronu na vývoj pohlavních znaků

Testosteron podněcuje vývoj pohlavních znaků u mužů. V geneticky samčím plodu s XY sex chromozómovou konfigurací se embryonální varlata začínají diferencovat pod vlivem H-Y antigenu, jehož tvorba je řízena Y chromozómem. Při vzniku mužských pohlavních žláz se vytvářejí Leydigovy buňky produkující testosteron. Testosteron a polypeptidový faktor **MRF (Mullerian regression factor)** stimulují formování mužských genitálií. Genitál zevní se vyvíjí pouze pod vlivem testosteronu. Po následné kontinuální nízké tvorbě jsou formující se sekundární pohlavní charakteristiky v pubertě ovlivněny jeho indukovaným vzestupem. Změny v ochlupení, konfiguraci a velikosti genitálu, svalstvu a psychice jedince byly detailně popsány. [58]

Anabolické působení testosteronu

Anabolické působení testosteronu a jeho analog nespočívá jen v podpoře syntézy bílkovin s nárůstem svalové hmoty, ale i ve stimulaci růstu kostí nedospělých jedinců. Pokusy syntetizovat testosteronové deriváty s pouze anabolickým účinkem byly neúspěšné a tak i všechny anabolické steroidy mají i androgenní působení.

V počátcích klinického požití byli lékaři zděšeni malým účinkem perorálně i injekčně aplikovaného testosteronu, jenž byl při užití poměrně rychle inaktivován v játrech. Tato skutečnost vedla vědce k vývoji řady jeho metabolicky aktivnějších analogů. [80]

Androgenní anabolické steroidy a jejich působení

Způsoby aplikace AAS

Anabolické steroidy se užívají ústně (orálně), injekčně (i.m.) nebo v podobě krémů a gelů. [4, 78]

Výhoda **orálního užití** steroidů spočívá v dobrém vstřebávání ze zažívacího traktu, ale obtížněji se dostává do systémové cirkulace, a to z důvodu zpracování játry (většina krve transportující vstřebené látky ze zažívacího traktu je metabolizována v játrech) a odstraňována ve formě neúčinných metabolitů. To je příčinou toxického vlivu na játra. [78] Dávkování je velmi variabilní. Nezřídka dochází ke znásobení dávky až 40krát i k nakombinování preparátů pro znásobení efektu. [64]

Z tohoto pohledu injekční preparáty anabolik zatěžují játra podstatně méně, jejich vstřebávání však trvá delší dobu. Jsou také lépe detekovatelné antidopingovými testy, obecně minimálně měsíc po vysazení, na rozdíl od poloviční doby u **orálních** anabolik. Účinnost

perorálně užívaných anabolik je nižší. Existuje i třetí možnost, a tou je dávkování anabolik v náplastových lékových formách, ze kterých se tyto hormony pozvolna uvolňují. V roce 1996 proběhly zvěsti, že některé olympioničky tyto anabolické náplasti užívali, a přestože nejsou zdaleka tak účinné jako první dva způsoby podání (zároveň jsou však i obtížně prokazatelné), mají údajně výrazně stimulační vliv na sílu i rychlost. [77]

Dávkování anabolických steroidů

Z literatury vyplývá, že řada „nevrcholových“ sportovců, je při dávkování a užívání anabolik nedostatečně a především neodborně informována. [83] V dnešní době se na webových stránkách vyskytuje velké množství článků, které jsou ve svém důsledku velmi nebezpečné pro zdraví člověka, protože nezohledňují zdravotní rizika a nedostatečně informují o možných rizicích nežádoucích účinků. [77]

Anabolika nejsou obvykle užívány jednotlivě, ale v kombinacích dvou a více látek. Uživatelé se řídí heslem „maximální zisk, největší účinek“. Prostou úvahou – potenciál jednotlivých steroidů se nejlépe aktivuje, užívá-li se s jiným vhodným steroidem - se „sportovní nadšenci“ snaží dosáhnout maximálního efektu. Ti, kdo užívají jen jeden druh AAS v malých dávkách po krátkou dobu, mohou do jisté míry minimalizovat nejvíce poškozující vedlejší účinky, ale mezi zkušenými „sypači“ je to považováno jako chování nezkušených začátečníků.

Ve většině případů užívání samostatných anabolik není obvyklé. Naprostá většina uživatelů bere množství různých AAS, v dávkách, které mohou až třicetkrát převyšovat povolenou normu pro terapeutické použití. Například povolená dávka pro methandrostenolon (Dianabol) je 5 mg denně, ale kulturisté často užívají až 40mg denně. Podobně testosteron enanthát, používaný v léčbě hypogonadismu, se dává v množství mezi 50-400 mg každé dva až čtyři týdny, někteří jedinci užívají tento preparát v dávce až 800 mg týdně. [64]

Příjem AAS (v cyklech)

Při užívání anabolických steroidů je kladen důraz na tři veličiny: typ látky, množství látky a čas (délka užívání). Mezi uživateli existuje mnoho vytvořených cyklů, které se liší podle svého působení, v závislosti na očekávaném výsledku, jakými je nárůst svalové hmoty, tvarová diferenciacce či předsoutěžní snaha o snížení hmotnosti.

Cykly jsou jistý časový úsek, jejichž délka trvá až 12 týdnů (i když délka této periody, se může samozřejmě měnit). Poté následuje období – „čas na odpočinek“, kdy má tělo

regenerovat, anebo kdy nejsou anabolické steroidy do těla vpravovány. Uživatelé anabolických steroidů opakují tyto cykly až několikrát ročně. Osoby, které tyto látky přijímají, se domnívají, že období bez anabolik umožní jejich hormonálnímu systému, aby zmírnil vedlejší účinky. Steroidy se často během cyklu užívají v různých kombinacích, jedna z nich je nazývána tzv. „*stacking*“. Tento přístup spočívá v podání dvou či více anabolických preparátů současně, často ve vysokých dávkách. [77]

Druhým oblíbeným (a také z hlediska patofyziologie nepochopitelným) užívacím schématem je cyklický pyramidový přístup, kdy jsou dávky postupně zvyšovány až na maximální množství, které se pak užívá až do konce cyklu (až několik měsíců). Někdy se AAS kombinují s dalšími léky. Často se oba přístupy kombinují, jsou známy případy pyramidového dávkování až pěti anabolik současně. Někteří sportovci užívají dávky až stonásobně přesahující terapeutické dávkování používané v klasické medicíně. [64, 77, 83]

Další nebezpečí spočívá v tom, že mnoho uživatelů AAS vůbec neví jaké látky, nebo dokonce jaké množství používají, protože zakládají svůj anabolický režim na množství tablet, u kterých vůbec neví, jaké mají skutečné složení. [4]

Faktory ovlivňující účinky AAS

Mezi faktory ovlivňující účinky AAS patří zejména typ tréninku a způsob výživy. Je známo, že nejvýznamnějším stimulem pro anabolický efekt steroidních hormonů je intenzivní svalová zátěž. Ta má nejvyšší účinek, je-li prováděna s maximální intenzitou těsně před a během podávání anabolik. Je zajímavé, že při absenci svalové aktivity se anabolický účinek steroidních hormonů nedostavuje. Druhým významným faktorem je vysoký přísun bílkovin a kalorií, aby mohla být udržena pozitivní dusíkatá bilance. [77, 83]

Anabolické steroidy a sportovní výkon

Mezi důležité a obtížné kapitoly patří zhodnocení účinků AAS. Existuje celá řada výzkumů popisujících účinky anabolických steroidů na sportovní výkon. Ze studií na zvířatech vyplývá, že steroidy mají určitou schopnost vázat se na cytoplazmatické receptory vláken kosterních svalů a stimulovat proteosyntetický aparát buněk. Kladné působení na nárůst aktivní tělesné hmoty bylo zaznamenáno u jedinců s nízkou výchozí úrovní vlastních androgenních hormonů (zejména u zvířat kastrovaných). Podání sexuálně „nepostiženým“

samcům mělo malý nebo žádný vliv a pokud bylo zjištěno u zvířat zvětšení svalů, jednalo se o ty, které se vztahovaly k jejich sexuálnímu chování. Ukázalo se, že tyto svaly jsou daleko výrazněji ovlivněny steroidy (například u krysy m. levator), než většina ostatních typicky kosterních svalů. [58]

Ovlivnění silových schopností sportovce

U lidí (sportovců) se naprostá většina výzkumů zaměřila na zjištění svalové síly v závislosti na účinku podávaných anabolických steroidů. Jejich závěry nejsou jednoznačné. Řada z nich popisuje významný nárůst svalové síly a naopak v jiných šetřeních nedošlo ke změnám žádným. Souborné závěry několika studií dospěly k závěru, že podávání anabolických steroidů může potencovat nárůst svalové síly u dlouhodobě, intenzivně trénovaných sportovců, při současné suplementaci dietou s vysokým obsahem bílkovin. [24, 41]

Ovlivnění vytrvalostních schopností jedince

Pouze sporadické výzkumy popisují vliv na vytrvalost u sportovců zneužívajících anabolické steroidy. Studie nezjistily většinou žádné změny u sledovaných jedinců. Je ale jisté, že příjem anabolik svým vlivem na tvorbu hormonu erytropoetinu (EPO) může zvýšit množství červených krvinek v plasmě a tím příznivě ovlivnit její transportní kapacitu pro kyslík, který je nezbytný v průběhu zátěže v zapojených svalových skupinách. Pro rozvoj vytrvalostních schopností lze též přijmout tvrzení, že někteří sportovci, dle odkazů nejvíce běžci na střední a dlouhé tratě, pravděpodobně zneužívají anabolické steroidy i pro jejich účinek v období zotavení, který umožní vyšší tréninkové a soutěžní zatížení. Je zde urychlen nástup anabolické fáze svalového metabolismu, neboť po dlouhodobé fyzické zátěži dochází k výraznému poklesu koncentrace právě testosteronu, hormonu za tyto děje v organismu zodpovědného. Krátkodobé a intenzivní zatížení naopak množství uvolněného testosteronu zvyšuje. [58]

Ovlivnění rychlosti sportovce

Rychlost sportovce je samozřejmě ovlivněna vedle dědičných dispozic i jeho silovými schopnostmi. Jak vyplývá z výše popsaných výzkumných závěrů, nelze nárůst síly v důsledku abusu anabolických steroidů jednoznačně potvrdit. Současně ani sporadické studie

neprokázaly změny reakční doby po příjmu steroidů v průběhu rychlostně silového tréninku. [56, 57]

Zvýšená syntéza bílkovin

Dopující sportovci udávali zkrácení doby rekonvalescence, které pak umožňovalo intenzivnější trénink s větší četností. Toto byl také důvod, proč došlo k hojnému rozšíření a oblíbenosti mezi sprintery. [77, 83] Souhrnně můžeme říci, že efekt anabolických steroidů spočívá ve **zvýšené syntéze bílkovin (proteosyntéza)** a tedy nárůstu svalové hmoty. [28] Anabolika podporují zadržování dusíku v těle, vytváří se tzv. pozitivní dusíkatá bilance nezbytná pro syntézu bílkovin. Tato skutečnost je určující pro dopující jedince za předpokladu, že je zajištěn dostatečný přísun dusíkatých látek (látek s obsahem bílkovin) potravou.

Z tohoto důvodů byly vyvinuty velké snahy připravit preparáty, které by měly potlačené androgenní účinky, ale které by měly maximálně zachované účinky anabolické. [28] Bylo vyvinuto více než 40 modifikací základní steroidní struktury. Současně bylo žádoucí připravit látky, které by nebyly příliš rychle metabolizovány. Příkladem jsou modifikace hlavního mužského pohlavního hormonu testosteronu, který bývá po perorálním i injekčním podání velmi rychle degradován játry a není možné dosáhnout jeho anabolických účinků v tkáních. [28, 78]

Snížení času svalové regenerace

Během tělesné zátěže dochází za normálních podmínek k vyplavování glukokortikoidů ve zvýšeném množství. Tyto hormony výrazně ovlivňují metabolismus cukrů. Protože se jedná o hormony stresové (nejznámějším hormonem z této skupiny je kortizol). [61], jejich významnou funkcí je udržet v organismu dostatek energetických zdrojů. Proto glukokortikoidy vedou i ke zvýšenému odbourávání (katabolismu) bílkovin, které jsou při stresu či enormní fyzické zátěži využívány jako alternativní (a nepříliš výhodný) zdroj energie. Anabolika zneužívaná atlety tomuto jevu brání. Mají totiž schopnost vázat se v buněčném jádře i na receptory pro glukokortikoidy a touto kompeticí zabraňují popsanému katabolickému účinku glukokortikoidů.

Působení na CNS a neuromuskulární systém.

Anabolika výrazně ovlivňují centrální nervový systém. Sportovci užívající anabolika popisují euforické stavy, zvýšenou agresivitu a snížený pocit únavy, které umožňují zvyšovat tréninkovou zátěž. Tyto vlastnosti jsou samozřejmě ceněny i pro soutěž. [15, 56]

Placebo efekt

Anabolické steroidy zvyšují agresivitu sportovce a objektivně i subjektivně navozují psychický i fyzický stav, který umožňuje delší a tvrdší trénink. Současně nastává u sportovců i placebový efekt. Sportovec užívající steroidy již předem očekává výrazné zlepšení silových parametrů. Následné zvýšení výkonnosti pak přičítá spíše účinku anabolik než své vlastní píli. Tento poznatek dokládá výzkum, kterého se zúčastnili již zkušení vzpěrači, jimž bylo řečeno, že dostávají methandrostenolon, avšak ve skutečnosti konzumovali placebo. Jejich výkon se přitom zvyšoval. Někteří sportovci užívají až několikanásobky běžných terapeutických dávek. Sportovci také často mění variabilitu dávek, střídání druhů a množství steroidů, různé pyramidy a cykly s občasným vysazováním jejich užívání. Pyramidy jsou vlastně obměnou cyklů a představují postupné zvyšování dávek až na maximum, po kterém následuje snižování. Sportovci tak doufají, že si těmito mechanismy nevytvoří na anabolika návyk a zajistí si tak jejich stálý účinek. [37]

Anabolické steroidy v medicíně

Využití AAS při léčbě anémie

Použití anabolických steroidů pro léčbu anémie se dříve hojně využívalo, ale díky negativním vedlejším účinkům v důsledku léčby se v současnosti od tohoto trendu ustupuje, přesto stále určité zastoupení v léčbě má, zvláště u případů, kdy ostatní léčebné přístupy selhávají. Anabolické steroidy jsou využívány pro léčbu tohoto onemocnění, jestliže jsou vyčerpány jiné možnosti léčby. Lékaři se v první řadě zaměřují na pátrání po primárním onemocnění, ale velmi cenné informace můžeme získat z anamnézy. Ptáme se na rodinný výskyt chudokrevnosti, infekce, nádory, předchozí terapie, krvácivé projevy (zvláště GIT, meno-metroragie), toxické vlivy (benzol, olovo, alkohol, léky), způsob výživy, úbytek hmotnosti, tmavou moč, ikterus, cholelitiázu, dysfagii, poruchy stolice, parestézie. Jinak jsou základní subjektivní příznaky (dušnost, slabost, palpitace, tinnitus) málo specifické. Vždy je nutno anamnesticky pátrat i po jaterním nebo ledvinovém onemocnění. [1, 9]

Hemolytické anemie (AIHA)

Pro tento druh anémií je charakteristické zkrácené přežívání erytrocytů, které může být po určitou dobu kompenzováno vyšší dřevnou erytropoézou. Příčinou korpuskulárních hemolytických anémií je porucha erytrocytů, u extrakorpuskulárních jsou to naopak zevní činitelé, nejčastěji imunitní, ale i jiné (např. mechanické nebo neznámé povahy). [39]

U vrozených hemolytických anémií jde obvykle o defekty erytrocytární membrány, zde je příkladem dědičná sférocytóza. Dále může jít o defekty enzymů nebo hemoglobinopatie, vyskytující se u nás jen vzácně. Získané hemolytické stavy bývají nejčastěji primárně způsobeny imunitními mechanismy, a to **IgG** nebo **IgM** protilátkami. Další sekundární příčinou bývají opět léky nebo další výše uvedené afekce. Získanou neimunitní poruchou membrány erytrocytů je např. paroxysmální noční hemoglobinurie nebo Zieveho syndrom s hyperlipidémií, vyskytující se po opakovaných alkoholových excesech. S hemolýzou způsobenou přímým poškozením erytrocytů se setkáváme u mikroangiopatií, hypersplenismu, eventuelně infekcí (malárie). Je nutno počítat i s možností mechanické destrukce erytrocytů u kardiálních protéz a po fyzické zátěži (např. jogging). [9, 39]

Při využití steroidní léčby se pacientům aplikuje *prednison* nebo *methylprednisolon* (*Solu-medrol inj.*). Úvodní dávka je v rozmezí 1 mg/kg či 40 mg/m² až 2 mg/kg, je možné aplikovat i větší dávky. Po vzestupu Hb > 100 g/l je postupně snižována dávka. Za 3-4 měsíce je lék vysazen. Reakce organismu na léčbu kortikosteroidy by měla být do jednoho týdne od začátku léčby, která někdy bývá provázena výraznými projevy. U tohoto typu léčby by měl být týdenní vzestup Hb o 20-30 g/l. Pacienti, jejichž organismus reaguje hůře na léčení, u těch bychom měli vidět odezvu až po 3 týdnech. Dříve se AAS využívalo při léčbě plastické anémie, s prognózou, že do roka 80% pacientů po zjištění diagnózy zemře[65]

V Japonsku byla provedena studie u pacientů trpících onemocněním chronickou idiopatickou myelofibrózou (CIMF) [2, 39, 65] nebo-li idiopatickou myeloidní metaplazií (AMM), ale také myelofibrózou s myeloidní metaplazií (MMM), historicky také atypická myeloidní leukemie a mnohé další. [2, 39] Podstatou nemoci je postupně se vyvíjející vazivová přestavba (fibróza) kostní dřeně (myelo). Klíčovou roli na počátku nemoci hraje

patologická přeměna [krvetočné buňky](#), která vede nejprve k zvýšené produkci [krevních destiček](#) a [bíých krvinek](#). V průběhu nemoci je krvetočná tkáň kostní dřene nahrazena vazivem a je tedy produkován menší počet krevních buněk. K úpravě nedostatku krevních buněk se krvetvorba přesunuje do jater a sleziny, což je důvodem zvětšování těchto orgánů. Játra a slezina však nejsou schopny v dostatečném množství tvořit krevní buňky a postupně dojde k poklesu všech krevních buněk - červených krvinek, krevních destiček, bíých krvinek. Navíc zvětšená slezina částečně zadržuje již vytvořené [červené krvinky](#) což je dalším důvodem jejich sníženého počtu.

Onemocnění probíhá chronicky, obvykle během několika let. Příčina onemocnění je neznámá (idiopatická). Toto onemocnění s následnými příznaky anémie bývá neřídka odhaleno náhodným nálezem, protože většina pacientů nemá při diagnóze žádné obtíže. [11] Ve studii provedené v Japonsku byla skupina 65 pacientů podrobena léčbě anabolickými steroidy, kdy bylo sledováno zvýšení jejich hladiny hemoglobinu (Hb). Reakce na léčbu byla definována jako “pozitivní” při zvýšení Hb o 1,5g/dl oproti původním hodnotám. Zvýšená hladina Hb byla sledována po 8 týdnů. Dodatečně byla také sledována účinnost a snášenlivost pacientů na léčbu anabolickými steroidy. Kladná odpověď byla zaznamenána u 17 pacientů tj. 44%, u 8 (21%) pacientů bylo zaznamenáno mírné zlepšení a 9 zareagovalo minimálně. [65] Celkově negativní vedlejší účinky provádějící léčbu AAS nebyly nijak výrazné. Výsledné procento studie, je dle mého názoru malé pro generalizaci léčby s použitím steroidů. Jedná se spíše o individuální reakci každého organismu na léčbu.

Terapie AAS pro paliativní péči

Je zajímavou otázkou, je-li účinnost léčby AAS u pacientů s primárním onemocněním efektivní. Ve studii zabývající se tímto tématem, se vědci snažili souhrnně zhodnotit zdokumentovanou klinickou literaturu, vztahující se k otázce účinnosti a bezpečnosti terapie anabolickými androgenními steroidy pro paliativní (neléčící příčinu, ale pouze příznaky) léčbu těžké ztráty tělesné váhy spojenou s chronickými nemocemi. I když AAS patří mezi zakázané látky pro zdravého jedince-sportovce, přesto mohou sehrát důležitou roli v léčbě nemocí, jako je např. kachexie (těžká ztráta tělesné váhy) spojená s HIV, rakovinou, popáleninami, ledvinovým a jaterním selháním a také anemií spojenou s leukemií nebo ledvinovým selháním. Při zhodnocení účinků a účinnosti AAS při léčbě těchto stavů, byly pozorovány mnohé a někdy vážné nežádoucí účinky. [81]

Léčba anabolickými steroidy u polytraumat

Přirozenou reakcí organismu při větším poranění (traumatu), bývá výrazná metabolická a endokrinní odpověď, která svým rozsahem může ovlivnit, někdy i nepříznivě, proces hojení. Odezva bývá v některých případech značná a může trvat i dlouhou dobu v závislosti na závažnosti traumatu. Proto je důležitá otázka homeostázy a příznivého ovlivnění postiženého organismu. Odezva zahrnuje změny metabolismu, změny v činnosti endokrinních žláz, imunitního systému a nervové soustavy. V rámci studie pacientů s polytraumatem bylo sledováno 21 různých ukazatelů, mezi nimi celkový testosteron, dihydrotestosteron (DHT) a volný testosteron (F-TESTO). Byl stanoven i FAI (index volného testosteronu) z hodnoty celkového testosteronu a SHBG (sex hormone binding globuline). [78]

Vzorky byly odebrány v několika intervalech; vzhledem k tomu, že skupina pacientů měla různá poranění, byly i výsledky u jednotlivých pacientů různé. Velmi zásadní byl pokles celkového testosteronu, dihydrotestosteronu (DHT) a volného testosteronu v séru. Chceme-li zobecnit, nízké hladiny testosteronu u mužů a celkového DHT volného jsou velmi citlivým ukazatelem, že v organismu je něco v nepořádku. V organismu přetrvává stresový stav a je přítomen katabolismus. Jednou z možností léčby, která pomáhá optimalizovat stav pacienta, navodit stav homeostázy u pooperačních stavů u pacientů s polytraumatem, tam kde přetrvává negativní dusíková bilance, je použití anabolických steroidů (např. aplikace superanabolonu). Cílem terapie je podpořit proteinový anabolismus, případně zamezit proteinovému kolapsu, a dosáhnout optimalizace stavu v co nejkratším čase. [17, 22, 38]

Anabolické steroidy a osteoporóza

Osteoporóza je onemocnění kostní tkáně, které vede k řidnutí kostní hmoty, zvýšené křehkosti kostí a zvýšenému riziku vzniku zlomenin. Vyskytuje se častěji u žen, především po menopauze. Onemocnění je nejčastěji způsobeno hormonálními změnami, nedostatkem vápníku a nedostatkem fyzické zátěže. U pacientů s osteoporózou tak dochází často k patologickým zlomeninám při minimálním zevním vlivu, časté jsou bolesti zad, zmenšování

tělesné výšky, zmenšená pohyblivost hrudního koše a páteře. Hustota kostní tkáně (BMD – bone mineral density) je snížena, zároveň je poškozena mikroarchitektura kosti. [22] Existují dva druhy onemocnění osteoporózy: **primární** (samostatné onemocnění) nebo **sekundární** (druhotné onemocnění).

Sekundární osteoporóza vzniká jako onemocnění druhotné, při jiné základní diagnóze, nebo následkem léčby jiného základního onemocnění (léčba glukokortikoidy, dlouhodobá imobilizace, onemocnění štítné žlázy, atd.). V kostní tkáni probíhají celý život metabolické pochody, jež vedou k výstavbě a resorpci kostní hmoty v závislosti na hormonální aktivitě, hladině vápníku, vitamínu D v krvi a tkáních, funkci ledvin, příštítných tělísek, atd. Tento proces se nazývá **kostní remodelace**. Nejnovější studie udávají, že v normální kosti podléhá denně přetváření kostní hmoty až 10% z hmoty celkové. [17, 22]

Osteoporóza je charakteristická nerovnováhou mezi vstřebáváním a výstavbou kostní tkáně, kdy převládá vstřebávání. Projevy osteoporózy u mladších osob jsou mnohdy nevýrazné. U starších osob jsou prvními příznaky často chronické bolesti zad a kloubů (kolena, zápěstí), kazivost zubů, výskytem častých zlomenin nebo shrbenou chůzí. Osteoporózou může být postižena jakákoliv kost člověka, ale nejčastěji se komplikace (tedy zlomeniny) vyskytují v oblasti krčku kosti stehenní, zápěstí a těl obratlů. Poškození obratlů vede ke snížení tělesné výšky, změně vzájemného postavení těl obratlů a výrazné bolestivosti páteře. [22, 46]

Hlavní snahou léčby osteoporózy, je zabránit úbytku a zhoršení kvality kostní tkáně. Cílem léčby je pak snížení rizika zlomenin a zabránění dalším komplikacím, které s osteoporózou souvisí. Léčba tohoto onemocnění je dlouhodobá a závisí na spolupráci pacienta. Velmi důležitou roli zde hraje úprava životosprávy - přiměřené zvýšení tělesné aktivity, vhodně koncipovaná dieta bohatá na vápník, vitamin D, atd. Farmakoterapie se dělí do 2 základních skupin – léčba léky, jež odbourávání kostní hmoty tlumí a skupiny léků, jež přispívají ke tvorbě nové kostní hmoty. [13, 22, 46]

U žen po přechodu je výskyt tohoto onemocnění poměrně častý. Při léčbě farmakologickými prostředky v současnosti převažují látky, které tlumí odbourávání kostní hmoty, a tím pomáhají snížit četnost fraktur; udává se až o 50%. [81] Klinický výzkum vedl k vývoji nového prostředku při terapii léčby osteoporózy, a tím jsou anabolické steroidy, které svým působením zvyšují činnost osteoblastů, tj. tvorbu kostní matrix a zlepšení architektury kosti, po stránce kvality i kvantity. Anabolika jsou používány jako podpůrný lék, zejména u starších pacientů a u žen po menopauze. K anabolickým steroidům využívaným pro tento druh léčby patří 17a-alkylované deriváty (např. *stanazol*) a 17b-estery anabolických steroidů (např.

nandrolondekanoát). Steroidy používané k léčbě osteoporózy snižují riziko vzniku zlomenin kostí i fraktur páteře. Tento typ léčby pomáhá při terapii tohoto onemocnění, a to především tam, kde klasický přístup je nedostatečný. [8]

Léčba AS u kachektických stavů

Optimalizace léčby u kachektických pacientů patří mezi složité procesy, na kterých se podílí více aspektů. Studie vytvořená v USA se zabývala klady a zápory spojenými s léčbou tohoto onemocnění u pacientů s AIDS a pacientů s onkologickým onemocněním. Byl vytvořen ucelený praktický přehled o účincích a reakcích na různé typy léčby. V souvislosti s kachexií je zajímavá otázka vztahu úbytku hmotnosti a úmrtnosti pacientů, která se ukazuje být zásadní. [44, 48]

Léčba kachexie u pacientů s AIDS

Studie, které byly provedeny u pacientů s AIDS ukázaly zásadní vliv anabolických steroidů na hypertrofii svalů u těchto pacientů. [6, 32] Výzkum zjistil, že podávání nandrolonu může příznivě ovlivnit zastavení úbytku hmotnosti. [14, 32] Vědci, kteří se zabývali touto problematikou zjistili, že nandrolon přizpívá k nárůstu svalové hmoty výrazněji, než v případě pouze samotného stravovacího programu. [6] Jiná skupina vědců přišla na to, že podávání nadrolonu zlepšuje hustotu kostí a objem svalové hmoty u starých osob trpících kachexií. [32] Další studie zkoumaly vliv anabolického steroidu (Oxandrolonu) na zlepšení zdravotního stavu pacientů s úbytkem váhy, u pacientů, kde probíhalo hojení ran s komplikacemi, u HIV pozitivních pacientů, u pacientů s COPD a u onkologických pacientů. [14, 81, 32] Studie poukázala na pozitivní efekt anabolik při hojení ran, a nejen to, podávání oxandrolonu u HIV pozitivních pacientů mělo efekt na zvýšení váhy pacienta, zkvalitnění života a nárůst svalové hmoty. Negativní účinky mohou spočívat ve vyšším hematokrytu, edému končetin a také onemocnění prostaty. [81, 82]

Léčba kachexie u onkologických pacientů

Podvýživa, úbytek svalové hmoty, zvýšená náchylnost k infekcím a nedostatek obranyschopnosti, ale i špatný psychický stav, urychlují proces celkového selhání organismu.

Příčinou tohoto stavu, kdy dochází k metabolickým změnám, provázející nádorovou kachexii, je především ztráta zpětnovazebních regulačních mechanismů při štěpení tuků nebo bílkovin. [81]

Odstranění nebo zmírnění nádorové kachexie lze proto považovat za jeden z podstatných kroků pro zlepšení života onkologických pacientů. V první fázi léčby jsou ke zmírnění kachexie a potlačení nechutenství nasazena dietní opatření. Doporučuje se volit kaloricky bohatá jídla, vyhýbat se v době chemoterapie jídlům, které má pacient v oblibě, aby si je nezošklivil. Doporučuje se užívat tekutou umělou výživu (Nutridrink) v období mezi jídly. Neuškodí ani malá sklenička alkoholu (po konzultaci s lékařem) pro uklidnění a na zvýšení chuti. Spolu se substráty je třeba doplnit zejména orgánově specifické živiny jako je glutamin. Pokud neuspějí dietní opatření, přistupuje se k léčbě farmakologickými preparáty. [14, 81]

Mezi negativní vedlejší účinky u léčby obou typů kachexie anabolickými steroidy patří maskulinizace u žen, retence vody a toxicita jater. [6, 32] Anabolické steroidy mohou také způsobit hypertrofii prostaty, časté onemocnění u starších mužů a zajisté i psychické změny, které nebyly do dnešních dnů podrobeny dostatečnému výzkumu. [44]

Léčba AS při popáleninách

Při těžkých popáleninových stavech dochází v organismu ke katabolickým dějům, které jsou pro pacienta nežádoucí a škodlivé, dochází k hypovolemii, orgánové ischemii a proteinovému katabolismu. Působení anabolických steroidů směřuje k podpoře a urychlení doby hojení. Studie ukázaly, že jejich podání pacientům s nejzávažnějšími popáleninami urychlilo hojení o několik dní (z průměrných 13 až 14 na 9 až 10). Roli v účincích AAS může hrát i to, že potlačují některé imunitní reakce organismu. V současnosti je předmětem zkoumání jaké konkrétní působení na kůži může mít vliv na rychlost hojení. Blíže se zkoumají účinky hormonu DHEA, který je prekurzorem androgenů i estrogenů. [65] Účinky steroidů u popáleninového traumatu jsou diskutovanou otázkou posledních let a mnohá pracoviště mají odlišné názory na užití těchto preparátů. [10, 43] Často je aplikován bolus steroidů např. methyl-prednisolonu jednorázově bezprostředně po úrazu. [10]

Anabolické steroidy a jejich negativní vliv na zdraví

Anabolické androgenní steroidy mají poměrně závažné negativní účinky vedoucí k poškození zdraví. (Příloha B) Některé z nich mohou být reverzibilní, ale to zdaleka neplatí o všech případech. [57]

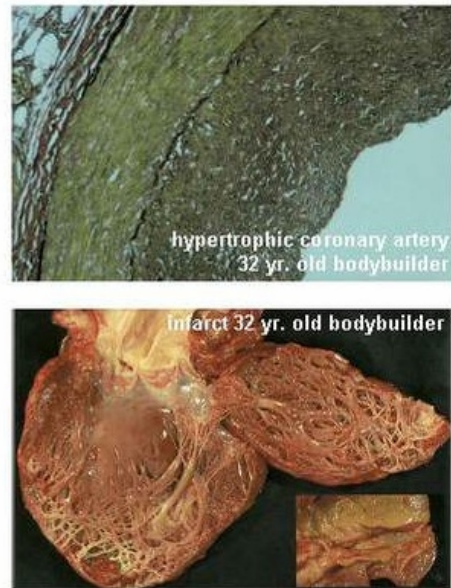
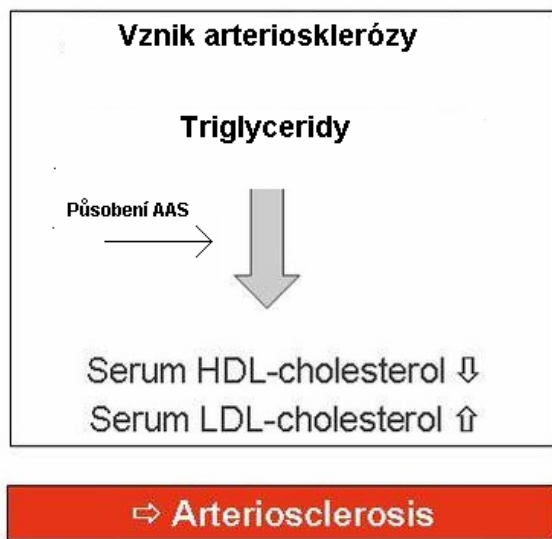
Kardiovaskulární změny a poruchy oběhového systému

Ovlivnění objemu krve a nárůst hodnot krevního tlaku

Existuje řada případů, která ukazuje na souvislost mezi příjmem AAS a rizikem výskytu poruch srdečního rytmu a infarktu myokardu u mladých jedinců. [3] Androgenní působení vede k retenci vody, natria a chlóru i ke stimulaci produkce erythropoetinu v organismu. Dochází k nárůstu iontů natria, jenž zůstává v plazmě a nemůže volně difundovat do buněk. Dochází tak současně ke zvýšení osmotického krevního tlaku. Stoupající srdeční výdej a hodnoty krevního tlaku nadměrně zatěžují srdeční sval. Současně vyšší koncentrace sodíku může iniciovat další stažení cév a tak potencovat nárůst hodnot krevního tlaku. [30] Někteří autoři popisují, že toto zvýšení je závislé na specifických druzích anabolik. Spolupůsobícím faktorem zde může být i vliv steroidů na zvýšenou tvorbu červených krvinek. [3]

Poškození srdce

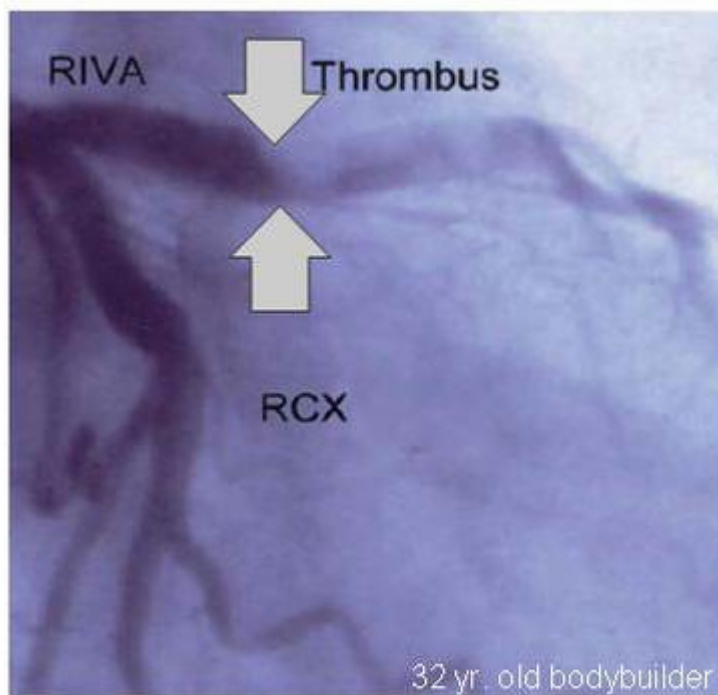
Studie účinků anabolických steroidů na stavbu a funkci svaloviny komor srdce provedená u zvířat naznačuje i rizikový vztah užití s poruchami její stavby a funkce, viz Obr.6. U lidí jsou tato zjištění publikována izolovaně. Jsou popsány případy poruch srdečního rytmu se vznikem kardiomyopatie, tj. přestavba přestavba srdeční svaloviny s její následnou slabostí a poruchu rytmu. [30, 60]



Obr.6: Působení AAS na stavbu a funkci srdce. [49]

Poruchy metabolismu tuků

Anabolické androgenní steroidy výrazně ovlivňují hladinu tuku v plasmě. Jejich příjem vede k vzestupu hodnot triglyceridů a cholesterolu v krvi. Tyto změny jsou způsobeny účinkem anabolických steroidů na klíčové enzymy jater (například lipoproteinovou lipázou), které souvisejí s metabolismem lipoproteinů. Následkem může být zvýšené riziko vzniku onemocnění cévního systému. Nyní existuje již celá řada dobře dokumentovaných případů *infarktu myokardu* srdeční svaloviny u zjevně zdravých sportovců mladších 40ti let, kteří užívali anabolika pro zvýšení své výkonnosti. [49] Známé jsou případy selhání srdce u kulturistů užívajících anabolické steroidy, ale i kokain nebo efedrin. Stejně častá jsou i náhlá úmrtí mladých fotbalistů. [26] Ve většině případů byla příčinou úmrtí toxická kardiomyopatie, tedy přímé poškození srdečního svalu anaboliky vedoucí ke zjizvení a vazivové přestavbě srdeční tkáně - tzv. srdeční fibróze. Velmi často se nachází u těchto sportovců hypertrofie srdce a je zajímavé, že změny na srdečním svalu přetrvávají roky po vysazení anabolik. Mimo akutního infarktu myokardu hrozí sportovcům užívajícím anabolika také velké riziko rozvoje hypertrofie levé komory a nitrosrdečních trombóz. [79]



Obr.7:Trombus

srdeční tepny kulturisty (32let); RIVA a RCX: arterie levé koronární tepny [49]

V lednu proběhla médií zpráva o náhlém úmrtí třiatdvacetiletého francouzského fotbalisty Clémenta Pinaulta z druholigového týmu Clermont Foot. Zemřel čtyři dny poté, co ho doma postihl infarkt. Po několikadenní hospitalizaci, kdy byl fotbalista udržován v umělém spánku, o jeho úmrtí ve čtvrtek informovala agentura AFP. Ještě dva dny před srdeční příhodou nastoupil obránce ve druhé lize proti Brestu a pomohl svému týmu k vítězství 2:0. Fotbalista neměl podle klubových lékařů žádné náznaky zdravotních potíží.

Jen o dva dny později zemřel ve Francii druhý sportovec. Ve středu 14. ledna 2009 zkolaboval v úvodu zápasu třetí francouzské ragbyové ligy osmadvacetiletý hráč F. Latu. Po převozu do nemocnice lékaři pouze konstatovali smrt. [68]

Poruchy srážlivosti krve

Vzrůstající riziko vzniku onemocnění cév srdeční svaloviny a mozku u sportovců přijímajících anabolika vedlo řadu lékařů k úvaze, že steroidy mohou tento stav potencovat i svým působením na rostoucí shlukování krevních destiček. Některé studie tento předpoklad

potvrdily, jiné ukazují statisticky nevýznamné změny zvýšeného shlukování trombocytů i aktivit koagulačních faktorů. [35]

Poškození jater

Játra jsou cílovou stanicí steroidů. Jejich metabolické aktivity zde stimulují změny jaterních buněk. Velmi často se jedná o poruchu odtoku a tvorby žluči z jater do střeva. Hovoříme o cholestáze. [77] Onemocnění jater způsobené anabolickými steroidy bývá zpravidla způsobené látkami, které jsou přijímány orální cestou. Může zde dojít až ke vzniku nádorového onemocnění. To ačkoli nemusí být zhoubné, ohrožuje sportovce na životě. Byly popsány případy prasknutí jater s vnitřním krvácením a následnou smrtí postiženého. Jednou z forem poškození jater v důsledku užívání anabolických steroidů je i vznik onemocnění označovaného jako *peliosis hepatis*. Jedná se o onemocnění projevující se tvorbou krevních cyst v jaterní tkáni, které mohou prasknout a mít závažné následky. [77]

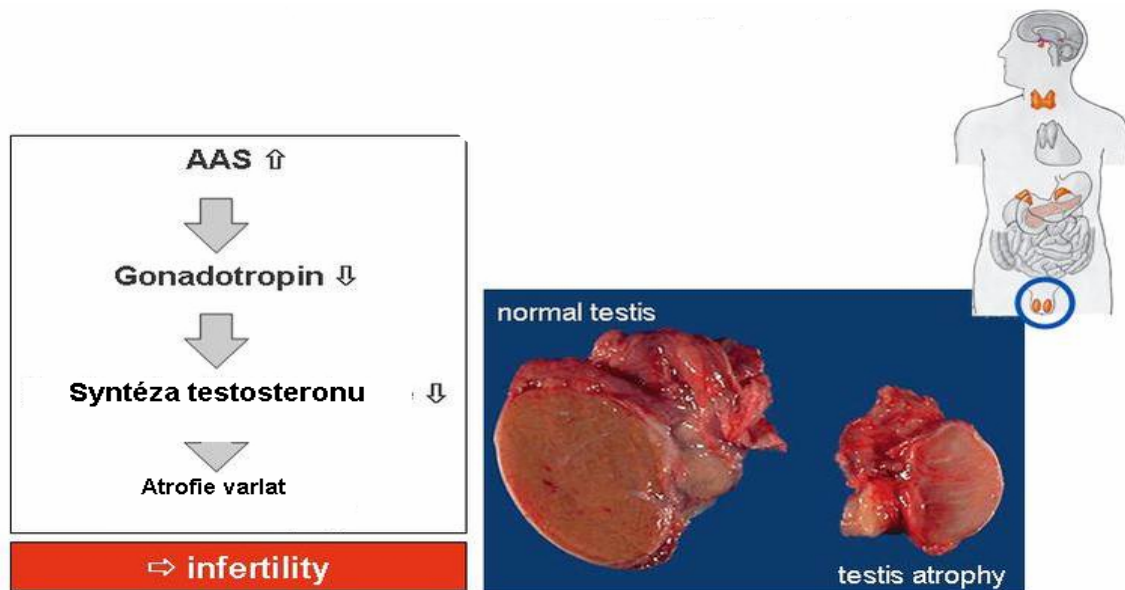
Změny sekundárních pohlavních charakteristik a poruchy reprodukčního systému

Příjem AAS, jak je v dnešní době všeobecně známo, může vést k řadě patologických jevů, které jsou vyvolány nejen jejich astrogenní, ale i estrogenní účinností, neboť část testosteronu je v organizmu aromatizována na estrogeny. [59] Změna hladin řídicích hormonů nepříznivě ovlivňují spermiogenezi. Studie potvrdily předpoklad, že mužský organismus, opakovaně vystavený příjmu androgenů, je ohrožen rizikem trvalé infertility. [75] U žen je zvýšená aktivita androgenů v cílových tkáních doprovázena zesílením ochlupení nejen v typicky ženských partiích těla (*hypertrichóza*), ale doprovází ji i výskyt mužského ochlupení (*hirsutismus*). Dochází zde také ke zvýšené produkce kožního mazu, akné a typická je hypertrofie svalstva, atrofie prsou a hypertrofie klitorisu. Časté jsou poruchy menstruačního cyklu se sekundární amenoreou. [69] Vývin prsních žláz řídí estrogeny. U mužů je jejich množství nízké. Jestliže dojde ke zvýšenému příjmu aromatizovaných androgenů, je možná jejich konvergence na estrogeny s následnou iniciací a vznikem gynekomastie.

Neploďnost způsobená AAS

Tvorba a výdej pohlavních hormonů ve varlatech a vaječnicích jsou řízeny především centrálním nervovým systémem na úrovni osy hypothalamus-hypofýza stimulací

gonadotropinů. Totéž platí i pro tvorbu pohlavních buněk; spermií u mužů a vajíček u žen. Příjem anabolických steroidů způsobuje útlum vyplavování hormonů stimulujících činnost pohlavních žláz, následovaný poklesem testosteronu. U zkoumaných jedinců bylo popsáno výrazné snížení počtu všech spermií a u některých dokonce spermie chyběly. Došlo tak k poruše jejich plodnosti. Mnohé výsledky naznačují, že tyto změny mohou být i nevratné. Důsledkem snížené vlastní produkce testosteronu je i následně vznikající atrofie (regresivní zmenšení normálně vyvinutého orgánu) varlat, viz Obr. 7. [49]



Obr.7: Negativní účinky anabolických steroidů na mužské pohlavní orgány [49]

Genotoxické riziko

Po dlouhodobém příjmu steroidů byla zjištěna zvýšená frekvence chromozómových zlomů desoxyribonukleonové kyseliny (*DNA*). Toto poškození genetického materiálu by mohlo signalizovat zvýšené riziko vzniku nádorového onemocnění u jedince i případů vrozených vad u jeho potomků. [42, 67]



Obr.8: Mnohočetný adenom jater, pacient: kulturista, věk: 32let, výška: 177cm, hmotnost: 113kg, smrt v důsledku mnohočetného orgánového selhání [49]

Poruchy libida

Anabolické steroidy působí nepříznivě i na celkový sexuální život mužů a žen, kdy mohou ovlivnit jejich libido. Při podání menších dávek se zpravidla pozoruje posun k hypersexuálnímu chování, vysoké dávky a dlouhodobý příjem působí opačně, i když zjištěné projevy jsou značně individuální [49, 67]

Gynekomastie u mužů

V literatuře byla zaznamenána, zejména u kulturistů, celá řada případů gynekomastie, nebo-li zvětšení mléčné žlázy u mužů, viz Obr.9. [61] Průběh onemocnění bývá rozdílný, někdy končící operačním řešením. Důvodem jsou změny organismu po příjmu anabolických steroidů a testosteronu, ovlivňující enzymatické pochody v játrech s následnou vyšší hladinou estradiolu.



Obr.9: Gynekomastie u profesionálních kulturistů v důsledku užívání AAS [49]

Zvětšení bývá také někdy doprovázeno nadměrnou citlivostí a bolestivostí prsních bradavek a v extrémních případech i výtokem mléčné tekutiny. Po vysazení steroidů zpravidla dochází k ústupu bolesti a citlivosti, ale vazivový základ u řady jedinců zůstává zvětšen a musí být řešen chirurgicky. [56, 57, 59]

Virilizační účinky

U chlapců zejména v období dospívání se první známky virilizace manifestují zvětšením penisu a zvýšenou četností erekce. Dochází současně k předčasnému rozvoji sekundárních pohlavních charakteristik a urychlení růstu lícního a tělesného ochlupení, s prohloubením hlasu v důsledku zesílení hlasivkových vazů i se zvýšením produkce kožních mazových žláz, která často vede ke vzniku akné a dalších chorob kůže viz obr.10. [3] Závažným důsledkem užívání steroidů v pubertě a adolescenci může být též předčasná osifikace chrupavek růstových plotének dlouhých kostí s ukončením růstu jedince.

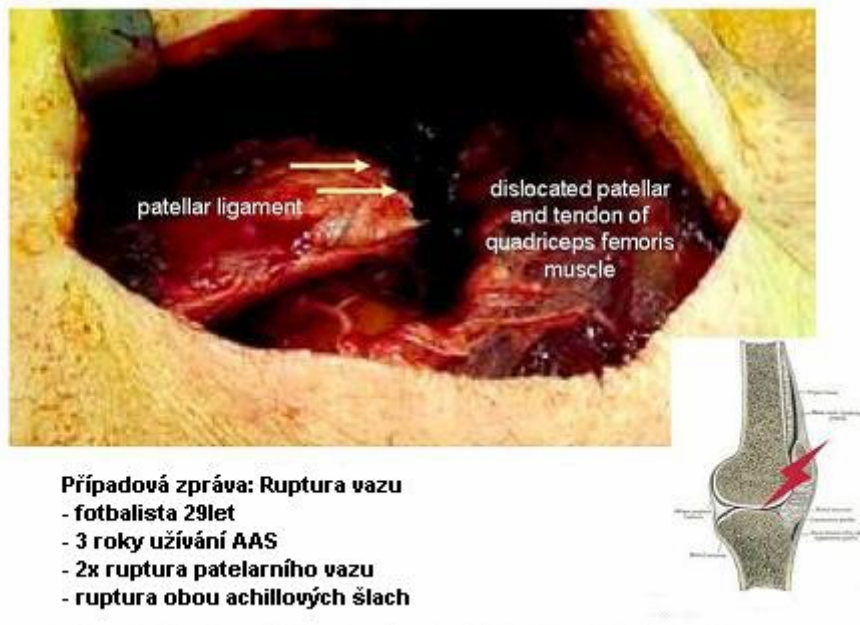


Obr. 10: Kožní projevy užívání AAS u mladého kulturisty [49]

U dospělých mužů jsou příznaky příjmu anabolických androgenních steroidů podobné, s možnými přetrvávajícími projevy priapismu (abnormální bolestivá erekce penisu). Dochází k vypadávání a ústupu vlasů. Současně někdy dochází k narůstání bolesti a nucení k močení, jenž může být způsobeno velice častým benigním zvětšením prostaty, která bývá po vysazení steroidů reverzibilní. Bohužel byly však již popsány případy zhoubného onemocnění prostaty u sportovců. [56, 57] Známkami virilizace u žen jsou zejména mastná kůže, akné, zhrubnutí a prohloubení hlasu a zvýšené lící i tělesné ochlupení. Značně nepříjemné jsou poruchy menstruačního cyklu. V mnoha případech dochází ke zvětšení klitorisu, k vypadávání a zhoršení kvality vlasů a dalším projevům maskulinizace (projevy mužských pohlavních znaků u žen).

Poškození pohybového systému

Tréninkový cyklus napomáhá svým anabolickým účinkem rychlému nárůstu svalové hmoty a tím i kontrakční síly. V důsledku menšího cévního a nervového zásobení, ve srovnání se svalovou hmotou, dochází k disproporčnímu růstu vazivových struktur. Steroidy svým stimulačním účinkem na anabolismus bílkovin tento rozpor mezi růstem svalů a rozvojem vazivové tkáně ještě více prohlubují a zvyšují tak riziko poškození svalových úponů.



Obr.11: Ruptura patelárního vazů fotbalisty v důsledku užívání AAS [3]

Současně je též pravděpodobné, že anabolika nepříznivě ovlivňují kvalitu kolagenu. AAS podporují změny v uspořádání a kontraktilitě kolagenních šlachových vláken, současně i ve zvětšujících se svalových vláknech, kde není zajištěna nezbytná tvorba cévního řečiště. Důsledkem jsou možné změny fyzikálních vlastností svalů i pojivové tkáně („*crimp angle*“) provázené snížením plasticity s možnou následnou mikrotraumatizací a rizikem přetržení. Tyto popsané změny pohybového aparátu jsou u sportovců užívajících anabolika predispozičně zvýšené. Nelze zde také opomenout další rizikové faktory případného poranění, prokázanou narůstající agresivitu sportovců, ovlivňující kvalitu uskutečňované pohybové aktivity i nadměrnou a opakovanou zátěž, která může vést ke vzniku únavové zlomeniny. [56, 57]

Změny chování a poruchy psychických funkcí

Psychické příznaky u osob užívajících AAS jsou hůře rozpoznatelné. Nástup změn bývá pozvolný a postupně vede nejen k poruše chování, ale i změnám celé osobnosti jedince. [63] Přes opakovaně publikované subjektivní pocity příjemců, kteří udávali stavy euforie, vzrůstající sebedůvěry, libida, pocitu energie a „dobrého prožitku“, je překvapující zjištění,

že věda se začala zabývat působením anabolických steroidů na psychické funkce jedince až v nedávné době [20, 74], tj. až v osmdesátých letech minulého století.

K závažným a poměrně častým příznakům patří změny chování. Některé látky mohou také způsobit poruchy vnímání a vznik halucinací. Kromě doložených pozitivních subjektivně vnímaných pocitů jsou zde případy vzrůstající agresivity a násilného chování, kdy jedinec ztrácí kontrolu nad svým chováním, které může vyústit v sexuální obtěžování druhého pohlaví. Toto chování bývá u posilujících mladíků spojeno též s narůstající sebedůvěrou v atraktivitu jejich svalnatého těla. Existuje celá řada psychických poruch u jedinců užívajících anabolické steroidy, od nespavosti a neklidu k panickému strachu, období hyperaktivity a paranoidních přeludů. Jako nejrizikovější jsou považovány změny v jednání osob vyúsťující v sebevražedné tendence, případně i kriminální delikty včetně vražd. [52, 73, 74]

Ve studiích uskutečněných v roce 1999, bylo popsáno 8 případů dokonané sebevraždy u osob, které aktuálně nebo v minulosti užívaly AAS. Jako určité pochybení ve studii považují, že se u sledovaných subjektů vyskytovala kromě abusu AAS řada abnormalit, které mohly psychickou labilitu a riziko suicidia zvýšit: výpověď z práce, nezaměstnanost, rozchod s partnerkou, abúzus alkoholu anebo drog, afektivní poruchy v anamnéze. Za poměrně zajímavé považují zjištění, že monozygotní dvojče jednoho z probandů, které neužívalo AAS, nevykazovalo žádné psychiatrické symptomy. Další kazuistická práce zaměřená na abúzus AAS mezi pachateli vážných trestných činů zaznamenala suicidální myšlenky u 2 ze 3 popsaných případů. [20, 52, 73] Mezi 34 uživateli AAS, podrobenými pitvě na oddělení soudního lékařství, bylo nalezeno 11 subjektů, u nichž byla příčinou smrti sebevražda. U většiny z nich smrt souvisela s impulzivním, dezinhibovaným chováním, spojeným s návaly vzteku a kolísáním nálady. Tyto práce přinášejí zajímavé podklady pro hypotézu o možné souvislosti mezi užíváním AAS a rizikem sebevražedného chování. [33, 53, 63]

Vysazení anabolických steroidů může u uživatelů vyvolat depresivní stavy, pocity strachu, nutkavou touhu po dalším užití anabolik. Lze to nazvat určitým typem abstinčního syndromu s touhou po jiných drogách. V tomto období někteří autoři vidí souvislost mezi poklesem výkonnosti jedince a vznikající psychickou poruchou. Je jisté, že souvislost mezi zneužíváním anabolických steroidů, změnami osobnosti jedince a případným vznikem psychických poruch, musí být podrobena dalšímu intenzivnímu výzkumu.

Nádorová onemocnění a anabolické steroidy

V dnešní době je již prokázána souvislost mezi dlouhodobým užíváním anabolik a zvýšeným rizikem vzniku nádorových onemocnění. Řadou autorů jsou u jedinců užívajících anabolické steroidy popsány případy vzniku zhoubných změn varlat (*seminom*) a ledvin (*Wilmsův tumor*), často končící smrtí jedince. Metabolická aktivita steroidů také stimuluje zvětšení buněk i s následnou tvorbou nádorů v játrech. Ty, ač mají povahu nezhoubných útvarů a mají tendenci k vymizení po vysazení anabolik, mnohdy ohrožují jedince na životě, neboť byly popsány případy jejich prasknutí s rozsáhlým vnitřním krvácením a smrtí postiženého.

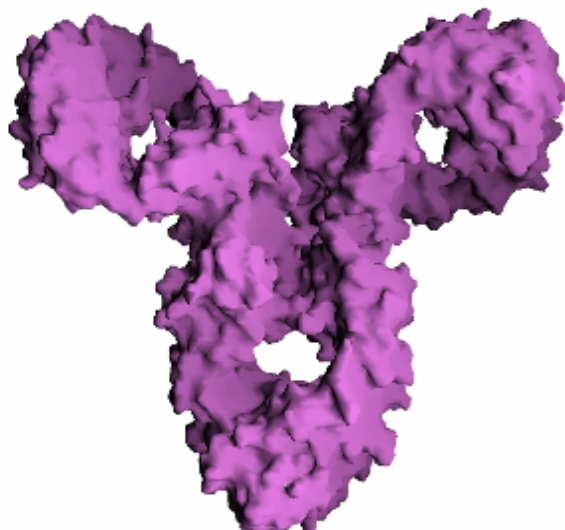
Bolest a nucení k močení jsou vysvětleny nezhoubným, často vratným zvětšením prostaty. Bohužel byly u několika sportovců diagnostikovány i případy zhoubného onemocnění. Lze předpokládat, že zvýšená četnost nádorů v závislosti na užití steroidů je pravděpodobně způsobena též poškozením genetického materiálu. Zřejmě se nejedná o přímé, ale sekundární poškození deoxyribonukleové kyseliny ovlivněné změnami jaterních funkcí organismu. [31, 34]

Porucha regulace glukózy

Ojediněle byly popsány případy poruchy regulace glukózy v krvi a vzestup inzulínové rezistence s možným rozvojem cukrovky (diabetes mellitus) související s užíváním anabolických steroidů.

Změny imunitního systému

Během užívání anabolických steroidů byl popsán přechodný pokles imunoglobulinůG (někdy také IgA). Tento typ glykoproteinu je nejhodnější třídou protilátek vyskytující se v krvi a tkáňovém moku člověka. [31, 67] Hlavní funkcí IgG, jakož i IgA, je vazba na antigen, a je tudíž jednou z hlavních součástí humorální složky imunitní odpovědi. [31]



Obr.12: **IgG:** Z chemického hlediska se jedná o globulin (**glykoprotein**), který je složen ze dvou lehkých a dvou těžkých řetězců. U člověka se vyskytují celkem 4 podtřídy: **IgG1, IgG2, IgG3, IgG4** [67]

Nepřímé následky zneužití anabolických steroidů

Rizika při injekční aplikaci steroidů

Mnohými autory i uživateli bývá upřednostňována aplikace AAS injekční formou, nejen z důvodů horší detekovatelnosti, nižší toxicity, než je tomu u přípravků podávaných ústy, ale zejména pro její větší účinnost.

Užití jehly při aplikaci anabolik může vést ke zvýšenému riziku některých onemocnění, zvláště pak hepatitidy a AIDS. Mezi kulturisty nezřídka dochází k používání jediné injekční stříkačky pro několik vpichů u různých osob. Při injekční aplikaci současně

může dojít k tkáňovému či orgánovému poškození, které je způsobeno neodbornou manipulací. Velice časté jsou případy poškození nervů v oblasti hýždí či abscesů v místě vpichu do svalu.

Další negativní důsledky užívání AAS

Byly zdokumentovány poměrně časté případy užití neznámých steroidů, zakoupených na „černém trhu“. U kulturistů k nejrozšířenějším patřil veterinární steroid *stilboestrol* (užívaný k nárůstu svalové hmoty u drůbeže), který významně zvyšuje riziko vzniku zejména gynekomastie u mužů. Pravděpodobně závažná, ale do této doby nepříliš prozkoumaná, jsou rizika poškození lidského zdraví v důsledku konzumace živočišných výrobků ze zvířat, u nichž byl nárůst hmotnosti podpořen anabolickými steroidy. Jejich využití není bohužel v potravinářském průmyslu vzácné. Neznámá a nepředvídatelná jsou zdravotní rizika příjmu anabolik v kombinaci s dalšími drogami a léky. Byly popsány závažné toxické účinky na srdeční sval a změny chování u uživatelů při současném příjmu steroidů, alkoholu a kokainu. Pravděpodobný původ těchto poruch souvisí s aktivitou nově vzniklých neznámých metabolitů v organismu. Užití steroidů bývá v posledních letech některými autory chápáno i jako iniciační faktor zvyšující riziko příjmu dalších závažných drog. [3, 49]

Zneužívání AAS v praxi

Cílem sportování ve volném čase by nemělo být podávání vrcholných výkonů, a proto by se dalo předpokládat, že užívání zakázaných látek by zde nemělo hrát významnější roli. Užívání dopingových látek bývá spojováno především s vrcholovým sportem, ve kterém již existuje systém kontroly, represe a dotváří se i systém prevence, vycházející z přijatých legislativních opatření. Ve volnočasovém sportu, který by měl být motivován především prožitkem pohybu a pozitivní emocionální odezvou, nic podobného neexistuje. Důvody zabývat se problematikou zakázaných látek v masovém sportu nebyly považovány za tak závažné, jako ve sportu vrcholovém. Tato situace se však změnila.

Patří sem pohybové aktivity zaměřené na pěstování postavy. Jedná se o určitý trend, který zahrnuje celou řadu pohybových aktivit, zaměřených na silová cvičení s cílem dosáhnout v krátkém čase maximálních změn ve svalovém aparátu. Ukázalo se, že v populaci naší mládeže je velké procento potenciálních uživatelů podpůrných látek (38%), kteří byli

ochotni užít je pod vlivem různých situačních podmínek. [67] „Body building“ je jedním z takových případů. Studie realizovaná na vzorku mládeže pravidelně navštěvujících fitness centra a posilovny, prokázala pravidelné užívání anabolických steroidů u 19,4%, a dřívější experimentování u 23,3% jedinců. [47, 67]

Užívání zakázaných látek v rekreačním sportu se stává fenoménem současnosti. [47, 67] Tento trend by neměl zůstat nadále bez povšimnutí. Jestliže společnost nezareaguje, v důsledku se to může projevit rozšířením zakázaných látek do dalších oblastí rekreačního sportu.

Existují mnohá internetová diskusní fóra, kde se zcela nekontrolovatelně protínají zájmy žadatelů, uživatelů i obchodníků s těmito látkami. Nadšení uživatelé si zde sdělují své zkušenosti a konkrétní problémy, mnohdy hraničící s hazardem o zdraví. Začátečníci se zde dotazují a konzultují doporučené postupy pro vhodnou „první kúru“ či kombinaci preparátů, kdy často obchodníci kontrují svým produktem. Zde vznikají dle mého názoru impulsy pro užívání těchto látek.

Značný motivační význam má dosažení změn v tělesném vzhledu, neboť užívání AAS urychluje nárůst svalové hmoty a zvyšuje možnou intenzitu zátěže. Motivující je i ten fakt, že zpočátku nebývají patrné negativní zdravotní důsledky, kterých se obávají zkušení uživatelé anabolik. [47]

Výzkumný soubor a metody

Rozhodla jsem se uskutečnit výzkum mezi rekreačními sportovci, vyznavači „Bodybuildingu“. Základní výzkumnou metodou bylo dotazování vzorku populace na jejich postoje k užívání anabolických látek. (Příloha D)

Vzorek populace byl vybrán mezi návštěvníky posiloven a fitness center v Praze. Pro výzkum jsem nevolila posilovny a fitness centra řetězcového charakteru (např. Holmes place, BBC), částečně z důvodu neochoty personálu při spolupráci, dále z důvodu společenského statutu těchto míst, ale také ze zkušenosti, že se na těchto místech potenciální uživatelé AAS převážně nevyskytují. Zaměřila jsem se na menší posilovny a fitness centra, které jsou navštěvovány nižším okruhem osob. Vytváří se zde tzv. komunitní prostředí. Metoda výběru posiloven a fitness center nebyla provedena náhodně.

Vzorek populace byl dotazován na postoje týkající se užívání anabolických steroidů. Zkoumaný výběr tvořily osoby navštěvující posilovny a fitness centra. Výzkumu se zúčastnilo

60 osob. Četnost a pravidelnost návštěv posilovny nebyly v dotazníku zahrnuty. Jedinci byly osloveni přímo ve sportovním centru po dohodě s personálem posilovny. Na anonymitu dotazníku byli předem upozorněni. Přesto řada osob spolupráci odmítla. Na základě úvahy byl výzkum soustředěn do posiloven v Praze. Limitujícím faktorem byla aktivní činnost vrcholového sportu a věk respondentů. Výběr populace byl vymezen na osoby v rozmezí 17-35 let. Mým záměrem bylo vymezit věkovou hranici pod hranicí plnoletosti, protože jsem se domnívala, že mezi uživateli budou i osoby, které ještě nedosáhly plnoletosti.

Data byla získávána pomocí položkového dotazníku. Byl volen nižší počet otázek (12) pro časovou nenáročnost z pohledu dotazovaných. Otázky byly koncipovány od jednoduchých obecných otázek po konkrétní problematiku AAS. Pro objektivizaci jsem výsledky porovnávala se studii citovanými J. Nekolou [47] a P. Slepíčkou. [67] Pro ověření validity dotazníku zaměřeného na příjem anabolických steroidů mezi rekreačními sportovci jsem se po dobu jednoho měsíce účastnila tématických diskusí na internetových stránkách o anabolických steroidech. Nejednalo se pouze o stránky informativního charakteru. Hlavním účelem byla anonymní komunikace mezi náhodnými návštěvníky, potenciálními adepty, uživateli a distributory anabolických steroidů. Pro větší spolehlivost výsledku by bylo vhodnější dotázání většího počtu respondentů navštěvujících posilovny a fitness centra.

Dotazníky byly vyplňovány přímo v místě posilovny nebo fitness centra (recepcie, posilovací místnost). Byla jsem osobně přítomna sběru dat a vyplňování dotazníků.

Získaná data budou zpracována do tabulek a grafů s využitím tabulkového procesoru Excel.

Pro vhodný průběh výzkumu je postup následující:

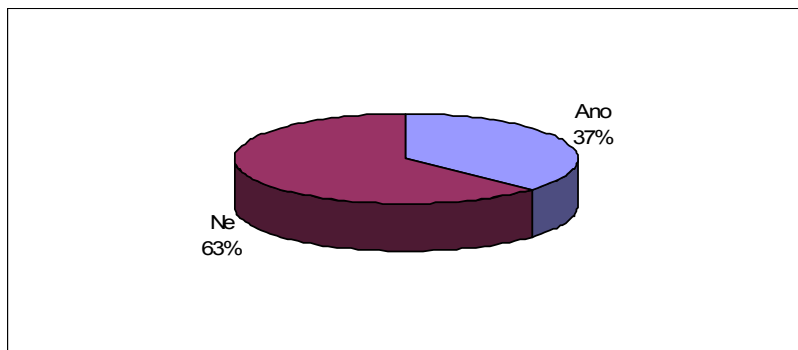
- Sběr informací, názorů a zkušeností vztahující se k řešené problematice
- Sestavení vhodného dotazníku (po předchozí konzultaci s Doc. Hellerem)
- Výběr vhodných míst pro uskutečnění výzkumu (posilovny, fitness centra v Praze)
- Uskutečnění dotazníkového výzkumu
- Vyhodnocení dat, stanovení závěrů

Výsledky a doporučení

Z celkového počtu 60 respondentů vyplnilo kompletní dotazník 26% dotázaných, zbylých 74% po negativní odpovědi na druhou otázku již ve vyplňování nepokračovalo.

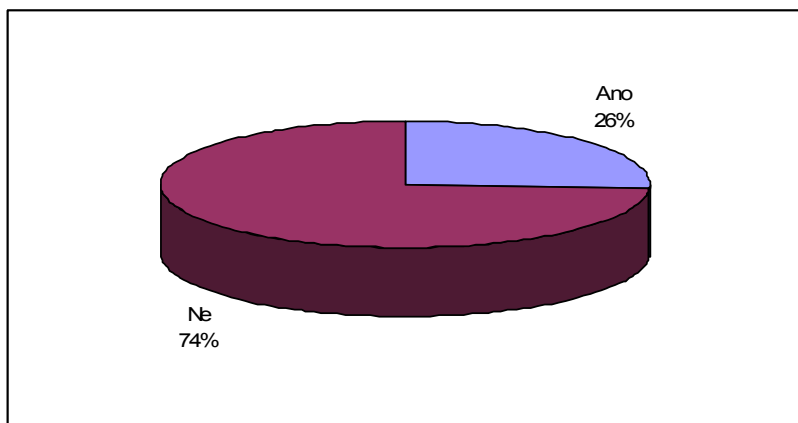
Získané relevantní odpovědi byly zpracovány do grafů pomocí tabulkového procesoru Excel. Anketní otázky viz příloha 4.

Otázka č. 1: Setkal/a jste se někdy osobně s anabolickými steroidy?



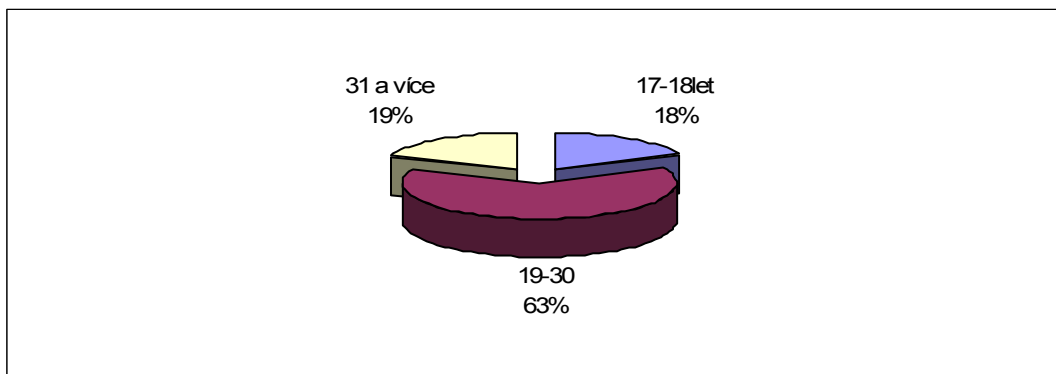
Touto otázkou jsem chtěla zjistit četnost výskytu anabolických steroidů mezi vzorkem populace. Následně pak porovnat s odpověďmi v následující otázce. Kladná odpověď 37% dotazovaných ukazuje na poměrně vysoký výskyt těchto látek v prostředí posiloven a fitness center.

Otázka č. 2: Užil/a jste či užíváte přípravky anabolických steroidů?



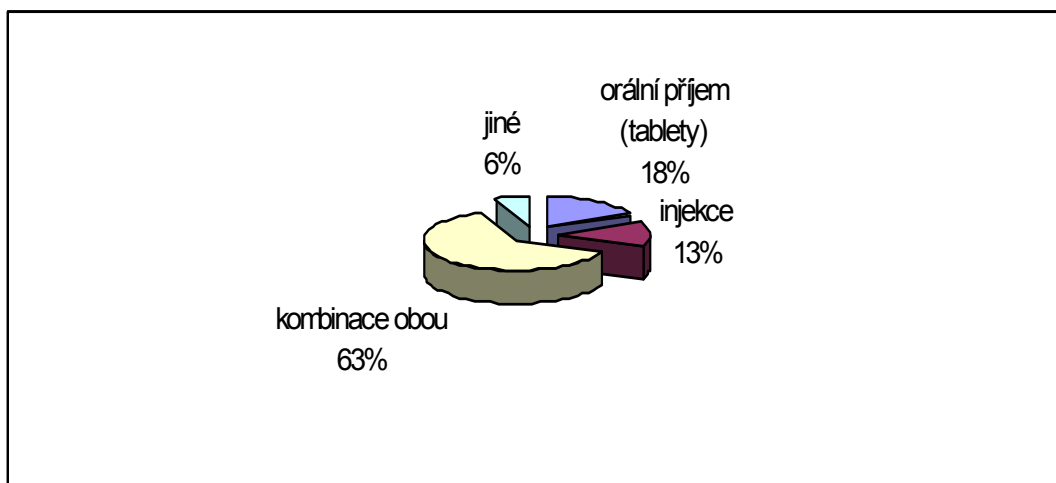
74% dotázaných se vyjádřilo k otázce užívání anabolických látek negativně. Tito zúčastnění již dále ve vyplňování ankety nepokračovali, jelikož další body dotazníku byly zaměřeny na konkrétní otázky spojené s užíváním anabolických látek. 26% dotázaných se vyjádřilo kladně. Tito respondenti pokračovali v dotazníku. Tento výsledek se liší od studie prováděné v Německu v roce 2006, kde výsledek výzkumu o užívání anabolických látek mezi vzorkem populace ve fitness centrech stanovil na 12,5%. [66]

Otázka č. 3: Kolik je vám let?



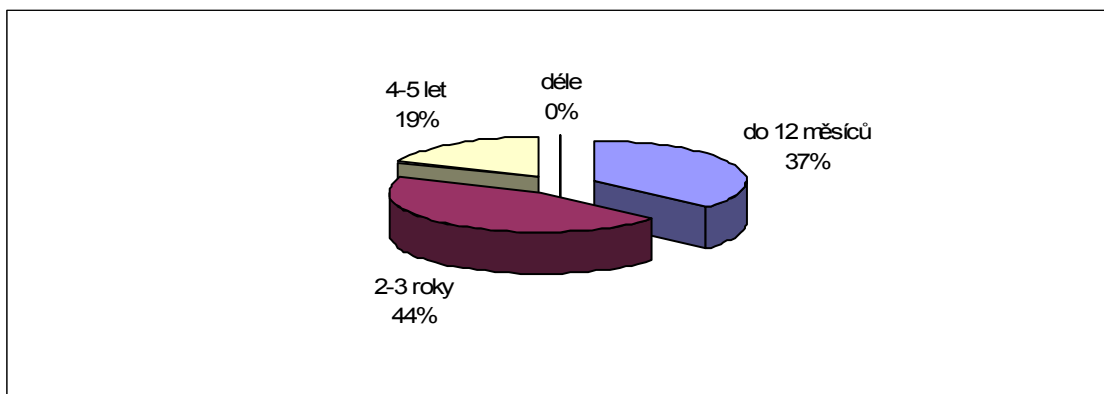
Při dotazování se na věk dopujících jedinců jsem zjistila skutečnost, že téma AAS se netýká jen dospělých osob. 18% dotazovaných se nacházelo pod hranicí plnoletosti. Toto procento je značné. Ve studii uskutečněné na amerických středních školách citované L. Pyšným [57] bylo zjištěno užívání anabolických steroidů u 18% mladíků. Nejzastoupenější skupinu tvořily osoby od 19-30 let.

Otázka č. 4: V jaké formě jste užíval/a anabolické steroidy?



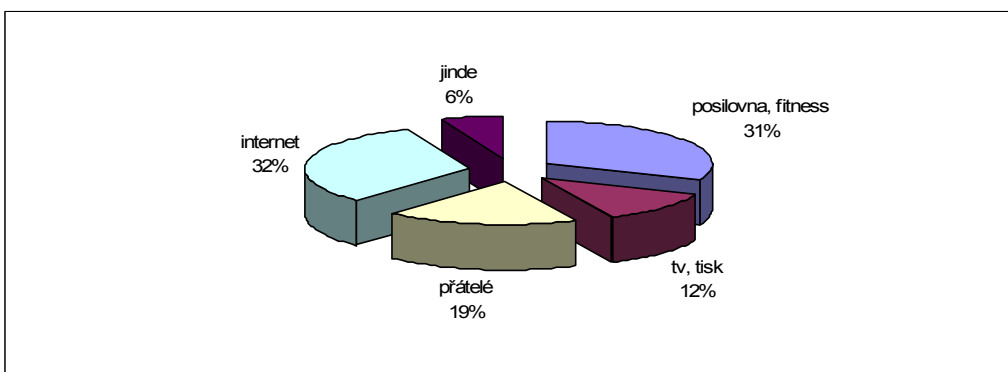
Velké procento, tj. 63% dotázaných, kombinuje orální a injekční způsob aplikace AAS. 18% respondentů přijímalo AAS pouze ve formě tablet a 13% volilo aplikaci pouze injekčním způsobem. Jiný způsob aplikace volilo 6% osob. Pod slovem „jiné“ byla myšlena aplikace krémů, náplastí a olejů. Tyto formy jsou pro lidský organismus šetrnější, ale jejich efektivita je nižší.

Otázka č. 5: Jak dlouho AAS užíváte?



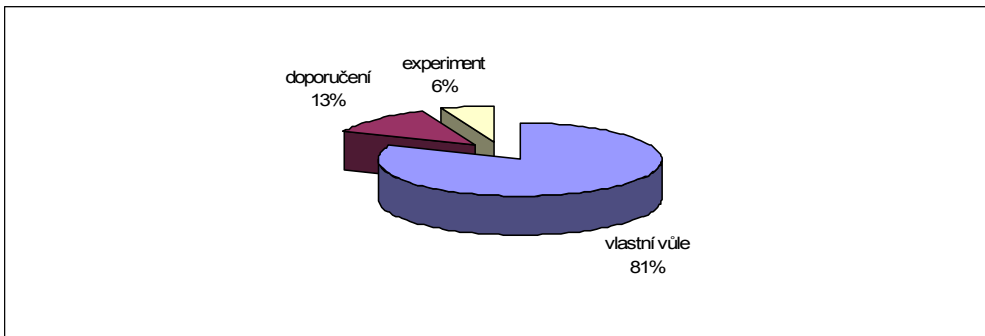
Téměř polovina dotázaných užívá anabolické látky mezi 2 a 3 lety. Předpokládám, že se jedná o zkušené uživatele AAS, kteří již znají rizika i následky dlouhodobého působení těchto látek. Vysoké procento osob užívajících AAS v rozmezí do 12 měsíců, tato skutečnost podle mého názoru souvisí s otázkou stáří dotazovaných osob. Předpokládám, že většina z těchto osob ve věku 17-18 let, ne užívá steroidy déle než 12 měsíců. Žádné procento se nevysslovalo pro čas užívání delší pěti let.

Otázka č. 6: Kde získáváte informace o AAS?



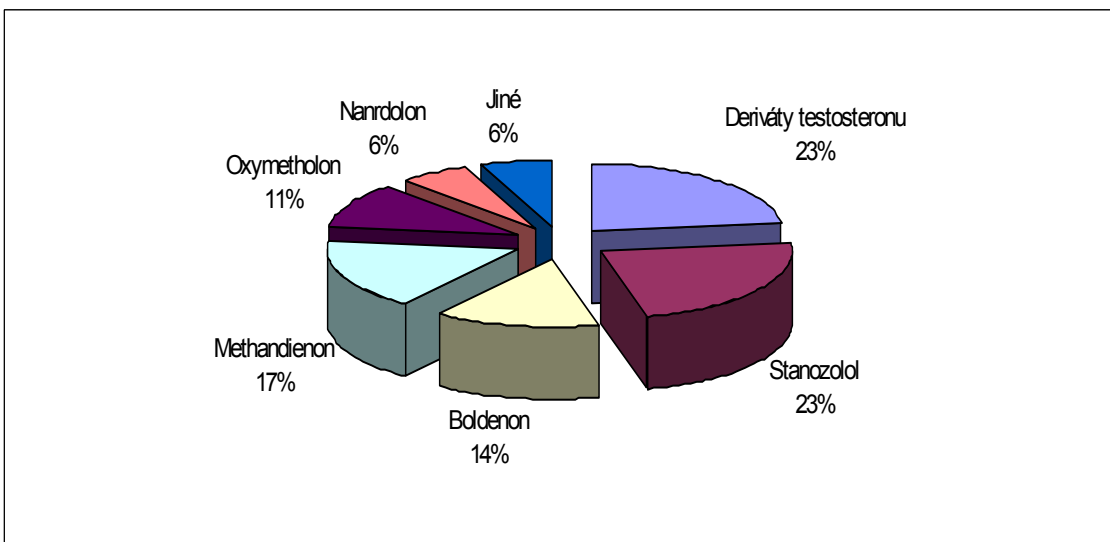
V tomto výsledku je zajímavé výsledné shodné procento odpovědí u osob získávajících informace v posilovnách a pomocí internetového zdroje. Tento výsledek potvrzuje zásadní vliv internetu na informovanost o AAS.

Otázka č. 7: Co vás přivedlo k užití látky?



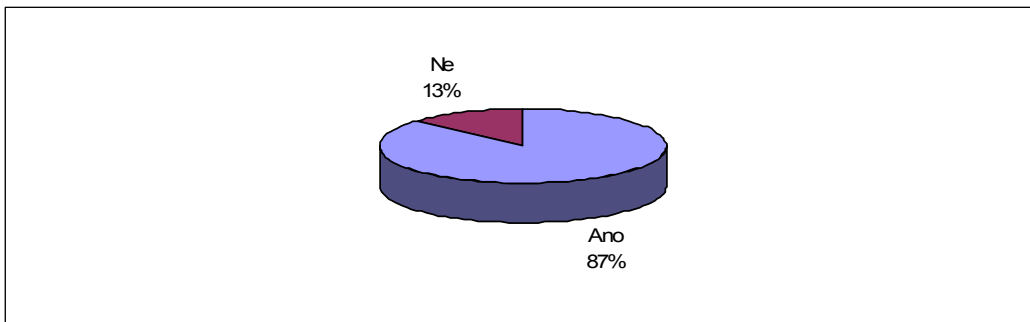
Tato otázka zkoumala příčiny vedoucí vzorek populace kužívání AAS. 81% dotázaných uvedlo, že se rozhodlo z vlastní vůle, 13% na doporučení a 6% se rozhodlo na základě experimentu.

Otázka č. 8: Jaké látky nejčastěji užíváte?



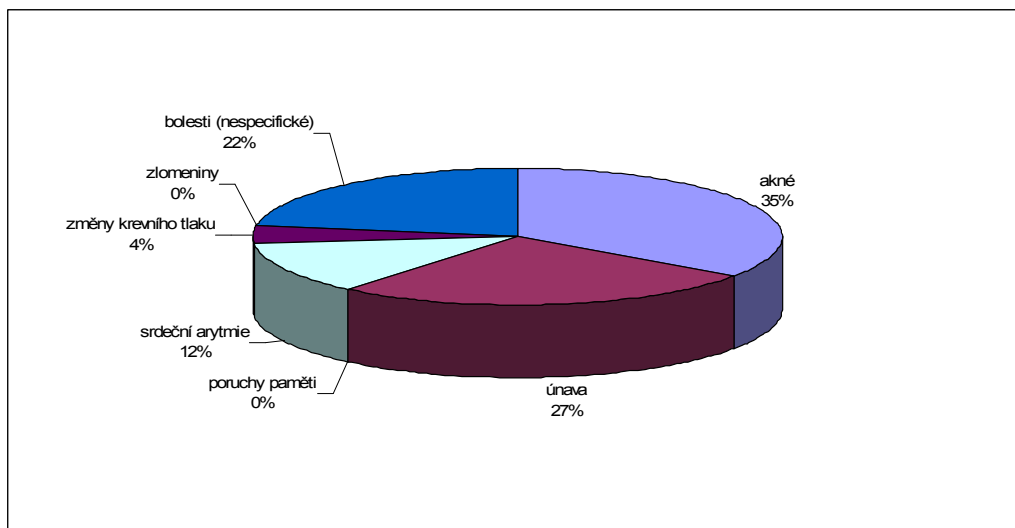
Mezi nejužívanější preparáty patří stanozolol a deriváty testosteronu. Obvykle se látky kombinují i pro svůj zvýšený anabolický efekt. Tyto látky jsou na trhu běžně dostupné pod několika obchodními názvy (viz příloha 3). Lze připustit, že jejich oblíbenost může mít i tento důvod.

Otázka č. 9: Jste si vědom/a možných negativních účinků v souvislosti s užíváním anabolik?



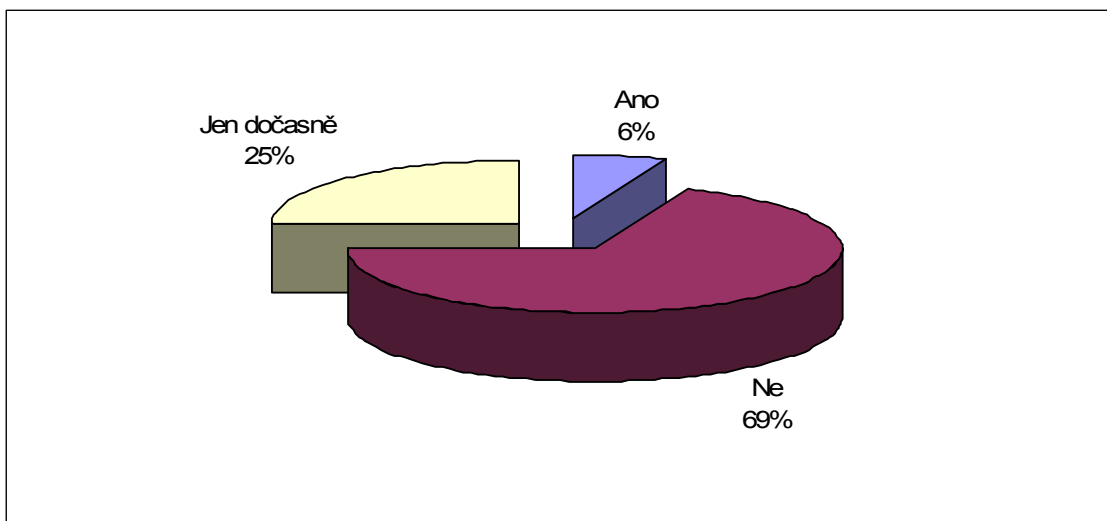
Výsledky této otázky ukázaly, že velké procento osob si je vědomé negativního působení anabolických látek. Toto zjištění je překvapující, předpokládala jsem nižší informovanost o negativním působení mezi uživateli AAS.

Otázka č. 10: Pozorujete vedlejší účinky v souvislosti s užíváním AAS?



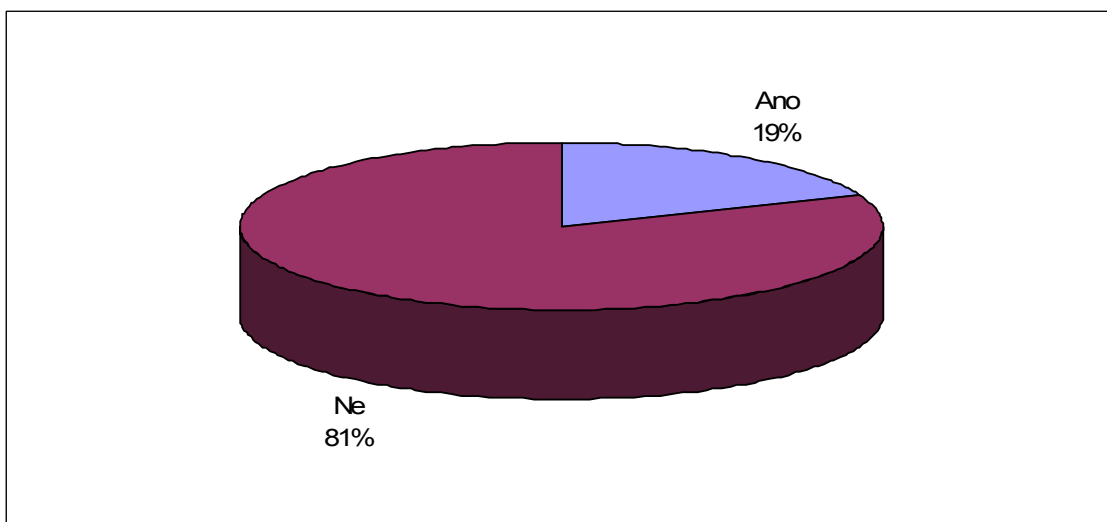
Přes třetinu dotázaných uvedlo obtíže na kůži, téměř třetina trpí v souvislosti užíváním AAS únavou. Velké procento patří nespécifickým bolestem, které se objevují zpravidla několik hodin po užití AAS a jejich charakter je různý (bolest hýždového svalu, bolest v podžebří). Srdeční arytmii přiznalo 12% respondentů.

Otázka č. 11: Jestliže se negativní účinky objevily, přestal/a jste s užíváním anabolik?



69% dotázaných nepřestává při negativní odezvě organismu s užíváním těchto látek. I přes vysokou informovanost mezi populací navštěvující posilovny, jedinci neberou zřetel na alarmující skutečnosti. Pouze 6% osob by s příjmem přestalo. Dočasně, tj. po odeznění účinků, by znovu začalo užívat anabolika 25% respondentů.

Otázka č. 12: *Pozoroval jste někdy poruchy potence spojené s užíváním anabolik?*



Tato otázka se nachází na hranici etických norem a přestože se jedná o problém zřejmý, je otázkou, kolik procent osob se obává tuto skutečnost přiznat.

Diskuse

Anabolické steroidy patří mezi skupinu zakázaných podpůrných látek. V posledních dvaceti letech patří anabolické látky k nejzávažnějším problémům v boji proti doping. Závažnost jejich zneužívání stoupá ve světle zjištění, že anabolika v masivní míře užívají neregistrovaní sportovci v různých posilovnách a fitness centrech.

Touha po zdokonalení člověka a jeho schopností se táhne napříč celým historickým vývojem. Příčiny vedoucí jedince k příjmu podpůrných látek byly v historii různé, ale zásadním průlomem pro tento vývoj, bylo jejich využití-zneužití ve sportovním odvětví. Vývoj dopingových látek došel v tomto směru tak daleko, že bylo nezbytné přijmout nutná opatření ve smyslu, kontroly, represe a prevence podpůrných látek ve vrcholovém sportu. Postupy uplatňované v národních a mezinárodních programech, byly sjednoceny a jsou obsaženy v celosvětově platných dokumentech. Od roku 2004 platí pro veškeré otázky spojené s dopingem ustanovení *Světového antidopingového kodexu*.

V dnešní době se stále hledají příčiny vedoucí sportovce i sportující jedince k užívání zakázaných látek. Neustálé zdůrazňování významu úspěchu, vyhrocení sportovních výkonů nebo extrémní komercializace sportovního odvětví, může být pro sportovce tímto spouštěcím mechanismem.

Autoři, kteří se touto problematikou zabývají, zdůrazňují nezbytnost vytvoření dobrého sociálního prostředí, kde mohu být poskytovány a realizovány dostatečné preventivní opatření. S tímto názorem souhlasím. Tyto opatření by bylo dobré směřovat především ke sportující mládeži a mladým lidem, kde je hodnotový systém teprve dotvářen.

Důležitá je v tomto ohledu nejen úroveň, ale i forma všeobecné informovanosti o problematice. I přesto, že je tato nutnost informovanosti známa, oficiální místa (školy, sportovní organizace, ministerstva) v této problematice moc aktivity nevyvíjejí. V přímém kontrastu je tedy dostupnost informací na internetu, které jsou poskytovány přímo uživateli těchto zakázaných látek. Paradoxně tedy dochází k tomu, že mládí lidé, kteří považují internet za nejdůležitější zdroj informací, jsou přímo ovlivněni nejen samotnými uživateli, ale i distributory těchto přípravků, kteří se na těchto "internetových fórech" vyskytují v hojném počtu. Pro tyto distributory je pak jistě velmi jednoduché v rámci "kolegiálních rad" doporučovat jednotlivé přípravky.

V České republice lze využít několika typů preventivních programů zaměřených na zvýšení informovanosti, cílené působení na rozumovou stránku osobnosti či jiné kombinované programy (kombinace znalostí a změny chování, pozitivní působení vrstevníků

atd.). [47] Domnívám se, více než teoretická propracovanost těchto programů, je pro efektivní výsledek důležitá forma, ve které je veřejnosti předestřena.

Jak tedy zapůsobit na sportující mládež a mladé lidi, aby se “zakázané” nerovnal “zajímavé”?

Osobně se domnívám, že typické informační nástroje oficiálních míst, jako jsou třeba tištěné materiály ve formě letáčku na školách apod., by se v tomto případě minuly účinkem. Jak již bylo řečeno výše, doménou mladých lidí je internet. Bylo by tedy nutné zapojit se do těchto aktivit skrze vytváření obdobných fór, chatů a interaktivních webových stránek a aplikací, které by mohly tuto cílovou skupinu zaujmout a konečně i odradit od experimentování s těmito přípravky. Toto by ale vyžadovalo velké usilí, finanční prostředky i čas kvalifikovaných pracovníků. Je ale právě na zodpovědnosti a rozhodnutí těchto oficiálních míst, jestli všechny tyto prostředky budou někdy v budoucnosti vynaloženy.

Výsledkem mého výzkumu bylo překvapivé zjištění vypovídající o dobré informovanosti mezi uživateli anabolických steroidů. I přes tento fakt a povědomí o zásadních negativních účincích, byl počet uživatelů vzhledem k celkovému počtu osob, účastnících se výzkumu, vysoký. Procentuálním vyjádřením se výsledek shodoval se studií citovanou L. Pyšným. [47] Ve studii mezi návštěvníky fitness center a posiloven uskutečněné v Německu bylo výsledkem výrazně nižší procento uživatelů anabolických látek mezi dotázanými (12,5%), oproti mému vlastnímu výzkumu (26%). Domnívám se, že důvodem tohoto rozdílu je jiný postup při výběru posiloven a fitness center. Německá studie zahrnovala všechny druhy posiloven (jak menší, tak i řetězcová – celkem se studie zúčastilo 500 osob ve 49 fitness centrech. [66]). Oproti tomu já jsem se ve svém výzkumu zaměřila na menší centra, ve kterých je dle mého názoru větší koncentrace osob používajících anabolika. Tento názor vychází z mé vlastní zkušenosti a ze zkušenosti mých známých, kteří navštěvují větší centra, a potvrzují domněnku o menším výskytu těchto potenciálních uživatelů. Toto je samozřejmě založeno na subjektivním pozorování, ale myslím, že uživatelé anabolik jsou celkem snadno k poznání.

Dalším zajímavým zjištěním byl výskyt vedlejších účinků mezi těmito uživateli. Mezi nejčtetnější patřilo akné, únava, bolesti nespecifického charakteru a výskyt srdečních arytmií. S tímto stavem souvisí otázka ukončení příjmu anabolik v důsledku vedlejších účinků. Vysoké procento uživatelů ukončení příjmu anabolických steroidů z tohoto důvodu odmítlo. Tento necitlivý postoj ke svému tělu a organismu si vysvětlují zřejmě zkreslením ideálu krásy a pocitu mužnosti. Bylo by zajímavé uskutečnit výzkum na téma Ideál krásy u osob užívajících anabolické látky. Výsledky by mohly být překvapující.

Zde vyvstávají dvě zajímavé otázky. Uživatelé anabolik se snaží přiblížit jakémusi ideálu krásy těla. V rámci urychlení celého procesu používají tyto látky. I přesto, že dle mého výzkumu si 87% uživatelů uvědomuje nebezpečné vedlejší účinky, a 13% se s těmito účinky setkává, přesto nejsou ochotni v užívání přestat. Jak se tedy lidé s těmito na první pohled viditelnými problémy (např. kožní anomálie, akné, gynekomastie) na sebe dívají? Toto je v jejich očích ten ideál krásy? Myslím, že z všeobecného hlediska to tak není.

Druhou zajímavou otázkou je pocit mužnosti na základě vypracovaného těla. Tento pocit ale musí být falešný, když mezi vedlejší účinky používání anabolik patří poruchy erekce, nebo naopak priapismus (abnormální bolestivá erekce penisu). Toto je velmi citlivá otázka, na kterou dle mého i anonymní respondenti většinou neradi odpovídají. V rámci mého pozorování na internetových fórech zabývající se problematikou anabolických steroidů jsem se s těmito problémy ale setkala v hojně míře.

Proniknout do společenství uživatelů AAS v posilovnách a fitness, není úkolem lehkým, řekla bych až nesnadným. Mnohem jednodušší variantou, je cesta diskuzí na internetových stránkách. V současnosti je internet doslova přesycen stránkami s tematikou AAS. Tyto stránky nejsou nikým cenzurovány a dospělý i neplnoletý jedinec, se zse má možnost plnohodnotně zapojit. Je otázkou jaká preventivní opatření mohou na takového jedince zapůsobit.

Závěr

Spojování anabolických steroidů pouze s vrcholovým sportem, je dnes již minulostí. Cílem zájmových sportů již není jen prožitek pohybu s pozitivní emocionální odezvou. Důvodem k užívání anabolických steroidů je dnes i pouhá touha po dokonalejším já, bez jakékoliv sportovní aspirace. První dva z mých předpokladů se potvrdily. Ačkoliv se anabolické steroidy používají při léčbě nejrůznějších nemocí a pomáhají zkvalitnit život nevyléčitelně nemocným pacientům, jejich vedlejší účinky nelze přehlížet. V případě užívání anabolik vrcholovými sportovci, potažmo i nesportovci (návštěvníky posiloven a fitness center), je důležité si uvědomit, že z dlouhodobého hlediska užívání nepřináší zkvalitnění života v žádném měřítku, spíše naopak. Co se týče mého třetího předpokladu, míře informovanosti (či spíše neinformovanosti) o negativních účincích anabolik u návštěvníků posiloven a fitness center, musím konstatovat, že byl mylný. Dle mého výzkumu a pozorování je informovanost relativně vysoká. To však nezabraňuje těmto uživatelům v tom,

aby pokračovali ve zneužívání těchto přípravků, ačkoliv si musí být vědomi i v mnoha případech přímého ohrožování vlastního života.

Problematika užívání a zneužívání anabolických steroidů je z mého pohledu velmi zajímavé téma, nezodpovězených otázek a úkolů do budoucna je stále velmi mnoho. Dokáži si představit, že se k tomuto tématu jednou vrátím, třeba i v mé profesní kariéře.

Seznam použité literatury

1. ADAM, Z., KRAHULOVÁ, M., ŠPELDA, S. *Léčba anemie pomocí erythropoetinu u pacientů s mnohočetným myelomem. Vnitřní lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost JEP. 1995, roč. 41, č. 11, s. 767-772. ISSN 0042-773X.
2. ADAM, Z., KREJČÍ, M., ŠMARDOVÁ, J. Chronická idiopatická myelofibróza (agnogenní myeloidní metaplazie). **Hematologie: přehled maligních hematologických nemocí**. 2.vyd. Praha: Grada Publishing, 2008, 2. doplněné a zcela přepracované vydání, s. 71-74. ISBN 978-80-247-2502-4.
3. Anabolic steroids. *Harmonising the knowledge about biomedical side effects of doping*. Technische universität München. [online]. c2008. [cit. 2009-08-22]. Dostupné z: <http://www.doping-prevention.de/cs/latky-a-metody/anabolicke-latky/anabolicke-latky.html>
4. Anabolic steroids: Use and abuse. *About.com: Men's health*. [online]. (USA): New York. c 2006.[cit.2009-05-16]. Dostupné z: http://menshealth.about.com/cs/fitness/a/anab_steroids.htm
5. Anabolické steroidy. *E-stranky.cz* [online]. c 2004. [cit.2009-05-30]. Dostupné z: <http://www.steroidy.estranky.cz/stranka/o-steroidech->
6. BATTERHAM, M. J. *A comparison of megestrol acetate, nandrolone decanoate and dietary counselling for HIV associated weight loss* [online]. (VB): Blackwell. 2001, vol. 24, no. 4, s. 232-234. [cit. 2009-07-22]. Dostupné z: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118980821/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> . ISSN:1365-2605
7. BBC NEWS. *BBC MMIX* [online] c2008. Datum poslední revize 06.12.2008. [cit.2009-05-04]. Dostupné z: http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/uk_news/wales/south_east/7767837.stm

8. BLAHOŠ, J., PALIČKA, V. Léčba osteoporózy, Společnost pro metabolická onemocnění ČLS JEP [online]. 2001, s.6 [cit. 28. března 2009]. Dostupné z: www.cls.cz/dokumenty2/os/r149.rtf
9. BREJCHA, M., GUMULEC, J., KLODOVÁ, D., WRÓBEL M. Diagnostika a léčba anemie u onkologických pacientů. Onkologické centrum J.G. Mendela (Centrum pro trombózu a hemostázu). [online]. Červen, 2006. [cit. 2009-05-16]. Dostupné z: <http://www.onkologickecentrum.cz/>
10. BRYCHTA, P. FRANČŮ, M. A KOL. *Vybrané kapitoly z plastické chirurgie a popáleninové medicíny*. Centrum popálenin a rekonstrukční chirurgie. [online]. c2009. [cit. 2009-07-22]. Dostupné z: <http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Popaleniny/Popaleniny.htm>
11. BRYCHTOVÁ, Y. Idiopatická myelofibrosa. *Linkos* [online]. c2008. Datum poslední revize 30.04.2009. [cit. 2009-06-03]. Dostupný z: http://www.linkos.cz/pacienti/myelofibroza_clanek.php#horni.
12. CAFRI, D., NEUMARK-SZTAINER, D., VAN DEN BERG, P., WALL M. Steroid Use Among Adolescents: Longitudinal Findings From Project EAT. *Pediatrics* [online]. c 2007, no. 119, s.476-486. [cit. 2009-03-25]. Dostupné z: www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2006-2529
13. CANALIS, E., GIUSTINA, A., BILEZIKIAN, J.P. *Mechanisms of anabolic therapies for osteoporosis*. The New England journal of medicine. c2007, no. 9, s. 905-916. ISE: 1533-4406
14. CORCORAN, C., GRINSPOON, S. *The use of testosterone in the AIDS wasting syndrome*. AIDS clinical care. (USA): Medical Publishing Group. 1999, vol. 11, no. 4, s. 25-26, ISSN: 1043-1543
15. CRIST, D. M., STACKPOLE, P. J., PEAKE, G. T. Effects of androgenic-anabolic steroids on neuromuscular power and body composition. *Journal of Applied*

Physiology [online]. (USA), c1983, vol. 54, issue 2, s. 366-370. [cit.2009-07-30].

Dostupné z: <http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/54/2/366>

16. DIMEO, P. *A history of drug use in sport 1876-1976: beyond good and evil*. 1st ed. (GB): Routledge. 2007, s.3. ISBN 978-0-415-35772-2
17. DOLEČEK, L., PLEA, A. POHLÍDAL, V. *Odezva organismu na polytrauma*. Úrazová chirurgie. Ostrava: Traumacentrum FN sP. 2003, roč. 11, č. 1, s. 1-8. ISSN 1211- 7080
18. Doping classes and methods of the International Olympic committee. *Yearbook of the International organizations* [online]. UIA (USA), 2000- [cit.2009-05-30]. Dostupné z: <http://www.uia.be/en/node/52>. ISBN 978-3-598-41722-1
19. Geschichte des Dopings. *Technische Universität München (TUM)* [online]. 2003- [cit.2009-05-06]. Dostupné z: <http://www.doping-prevention.de/de/doping-allgemein/geschichte-des-dopings.html>
20. HÁJEK, T. Anabolické androgenní steroidy a sebevražedné chování. *Psychiatrie* [online]. c2000, roč. 4, č. 3, [cit. 2009-07-22]. Dostupné z: <http://www.tigis.cz/PSYCHIAT/PSYCH300/07hajek.htm>
21. HARRISON, K. *Chemistry, Structures & 3D Molecules @ 3Dchem.com* [online]. 2005-2007. Datum poslední revize 04.04.2006. [cit.2009-05-07]. Dostupné z <http://www.3dchem.com/molecules.asp?ID=249#>
22. HAUSMANN, D.F., NUTZ, V., ROMMELSHEIM, K., et al. *Anabolic steroids in polytrauma patients. Influence on renal nitrogen and amino acid losses: a double-blind study*. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 1990, vol. 14, no. 2, s. 111-114. ISSN: 0148-6071
23. HELLER, J. *Sport a doping*. Sportovní příprava. Vybrané teoretické obory. 1.vyd. Praha: Q-art. 2007, s.211-225. ISBN 80-903280-8-3

24. **HENDERON, CH.** *Placebo effects prove the value of suggestion.* *Hypnotica* [online]. May, 2005. Datum poslední revize 05.08.2005. [cit. 2009-07-20]. Dostupné z: <http://www.biocentrix.com/hypnosis/placebo.htm>
25. History of drugs in sport. *Discovery articles* [online]. Publikováno 01.12.2008. [cit.2009-02-03]. Dostupné z: <http://www.discoveryarticles.com/articles/41890/1/History-of-Drugs-in-Sport/Page1.html>
26. HNÍZDIL, J. *Doping aneb zákulisí vrcholového sportu.* 1. vyd. Praha : MŠMT, 1995, s. 34-46. ISBN:80-7169-776-1
27. HNÍZDIL, J. Vrcholový sport, doping, chléb a hry. *Vesmir* [online]. 2002, č.81, s.367-369. [cit.2009-05-30]. Dostupné z: <http://www.vesmir.cz/files/file/fid/1431/aid/2046>
28. HOŘEJŠÍ, J. a kol. *Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství.* 4.přepřac.a dopl.vyd. Praha: Avicenum, 1989. ISBN: 80-7254-686-4
29. HROBJARTSSON, A., GOTZSCHE, P. C. Is the placebo powerless? An analysis of clinical trials comparing placebo with no treatment. *New journal of medicine (NEJM)* [online]. 2004, vol. 21, s.1594-1602. [cit.2009-03-23]. Dostupné z: <http://content.nejm.org/cgi/content/abstract/344/21/1594>
30. HULÍN, I., ŠIMKO, F. *Patofyziológia kardiovaskulárneho systému. Patofyziológia.* 5.vyd. Bratislava: Slovak academic press. 1996, s. 83-271. ISBN 80-85665-62-X
31. ImunoglobulinG. *Wikipedie.* [online]. 2009. Datum poslední revize 15.05.2009. [cit.2009-07-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Imunoglobulin_G
32. JOHNS, K., BEDALL, M. J., CORRIN, R. C., *Anabolic steroids for the treatment of weight loss in HIV-infected individuals.* Cochrane database of systematic reviews. 2005, no. 4, s.136-141. ISE: 1469-493X

33. JOHNS, K., HALL, R. C., et al. Psychiatric complications of anabolic steroids abuse. *Psychosomatics* [online]. (USA): American psychiatrics press. 2005, vol. 46, no. 4, s. 285-290. [cit. 2009-08-12]. Dostupné z:
<http://psy.psychiatryonline.org/cgi/content/full/46/4/285> ISSN: 1545-7206
34. KAISER, J. Combining the best of natural and standart therapies, *Integrative Health Consulting* [online].(USA). c2009. [cit. 2009-07-22]. Dostupné z:
<http://www.integrativehealthconsulting.com/educate/ask/answer10.html>
35. KARAS, V. Vše o dopingu: Doping a zdraví. *Etriatlon.cz* [online]. Publikováno 2005, květen. [cit.2009-05-03]. Dostupné z:
http://www.eplavani.cz/odborne_clanky/vse_o_dopingu_4_doping_a_zdravi.html
36. KARAS, V. Vše o dopingu: Historie. *Etriatlon.cz*. [online]. Publikováno 2005, červen. [cit.2009-05-03]. Dostupné z:
http://www.etriatlon.cz/odborne_clanky/vse_o_dopingu_1_historie.html
37. KEANE, H. Diagnosing the male steroid user: drug use, body image and disordered masculinity. *Health*. [online]. London (UK). c2005, vol. 9, no. 2, s.189-208 [cit.2009-05-16]. Dostupné z <http://hea.sagepub.com/cgi/content/abstract/9/2/189>
38. KOLIBÁŠ, E. *Anabolické steroidy-psychiatrická problematika ich zneužívania*. Alkoholová a drogová závislost. Bratislava: Klinika gerontopsychiatrie FNŠP. c2004, roč. 39, č. 4/5, s. 217-235. ISSN: 0862-0350
39. KRČ, I. Diagnostika nejběžnějších tipů anémie. *Interní medicína pro praxi*. [online]. 2001, č.2, s.84- 88. [cit.2009-05-16]. Dostupné z
<http://www.med.muni.cz/~mpesl/trafficcjam/Interny/Dif.dgg/dg.an%E9mi%ED.pdf>
40. KRONENBERG, H., POLONSKY, K., LARSEN, P., L. *Williams textbook of endocrinology*. 11th ed. London: Saunders. 2007, s.45-48. ISBN-13: 978-1-4160-2911-3

41. LUCAS, S. E. *Current perspectives on anabolic-androgenic steroid abuse*. Trends in pharmacological science. [online]. (GB): London. Feb, 1993, no. 2, s.61-68 [cit. 2009-06-20]. Dostupný z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8480376?ordinalpos=2&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum. ISSN: 1873-3735
42. MARTIN, N. M., ABU DAYYEH, B. K., CHUNG, R. T. Anabolic steroid abuse causing recurrent hepatic adenomas and hemorrhage. *World journal of gastroenterology*. [online]. July, 2008, vol. 2, iss. 28, s. 4573-5. [cit. 2009-06-20]. Dostupný z: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=18680242>
43. MILLER, J. T., BTEICHE, I. F. *Oxandrolone treatment in adults with severe thermal injury*. Pharmacotherapy [online]. (USA): Pharmacotherapy Publications. 2009, vol. 29, no. 2, s. 213-226. [cit. 2009-08-22]. Dostupné z: <http://www.atypon-link.com/doi/abs/10.1592/phco.29.2.213>. ISSN: 1875-9114
44. MORLEY, J. E. Is weight loss harmful to older man? *Aging male*[online]. (VB): Informa Healthcare. 2006, vol. 9, no. 3, s. 135-137. [cit. 2009-08-02]. Dostupné z: <http://www.ingentaconnect.com/content/apl/agm/2006/00000009/00000003/art00002?token=004e1b914e31ef849b46720297d76253e7b6e4a6024316a6f576b6d3f6a4b6e4e395e4e6b6331c>. ISSN: 1473-0790
45. MURRAY, R. K., GRANNER, D. K., MAYES, P. A., RODWELL, V. W. *Harperova biochemie*, kapitola "Hormony gonad". 4.vyd. Praha: H&H nakladatelství, 2002, s.568 – 574. ISBN 80-7319-013-3
46. NEED, A. G., DURBRIDGE, T. C., NORDIN, B. E. Anabolic steroids in postmenopausal osteoporosis. *Wiener medizinische wochenschrift*. Wien (A): Springer Verlag. 2003-, vol. 43, no.14/15, s. 392-5. ISSN: 1563-258X

47. NEKOLA, J. *Doping a sport*. Historické kořeny dopingu. 1. vyd. Praha: Olympia, 2000, s. 8-70. ISBN 80-7033-137-2
48. PAYETTE, H., COULOMBE, C., BOUTIER, V. et al. Nutrition risk factors for institutionalization in a free-living functionally dependent elderly population. *Journal of clinical epidemiology* [online]. (USA): Elsevier. 2000, vol. 53, no. 6, s. 579-587. [cit. 2009-07-07]. Dostupné z: [http://www.jclinepi.com/article/S0895-4356\(99\)00186-9/abstract](http://www.jclinepi.com/article/S0895-4356(99)00186-9/abstract). ISSN: 1878-5921
49. PETERS, CH., SCHULZ, T., MICHNA, H. *Biomedical side effects of doping*. 1.vyd. Köln (Německo): Sport und Buch Strauß GmbH. 2001, s. 23-34. ISSN 0239-6661
50. Placebo effect. *Indopedia* [online]. Publikováno c2004, prosinec. [cit. 2009-06-20]. Dostupný z: http://www.indopedia.org/Placebo_effect.html
51. Pomohou pohlavní hormony při hojení ran? Česká společnost podpory zdraví *Hojeni21* [online].Praha: VFN.2006, č. 2. [cit. 2009-08-12].Dostupné z: www.hojeni21.cz/download/Zpravodaj_2_06.doc
52. POPE, H.G., KATZ, D.L. Homicide and near-homicide by anabolic steroid users. *The journal of clinical psychiatry* [online]. c1990, vol. 51, s.28-31 [cit. 2009-06-07]. Dostupný z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2295588>
53. PRAŽÁK, E. *Svět kulturistiky*, Pardubice: Svět kulturistiky, Ivan Rudzinskyj. 1.Vyd. 1991, s. 55. , ISBN: 86-85800-76-2
54. PROCHÁZKA, T. *Škodlivost a vedlejší účinky užívání anabolických steroidů*. Česká společnost pro přírodní sport [online]. c2006. [cit. 2009-07-22]. Dostupné z: <http://www.csnk.cz/view.php?cisloclanku=2006052601>
55. PYŠNÝ, L. *Bodybuilding.cz* [online]. 2000. Datum poslední revize 02.10.2004. [cit. 2009-05-20]. Dostupné z: http://www.bodybuilding.cz/pysny/historie_uzivani_drog_ve_sportu.html

56. PYŠNÝ, L. *Doping rizika zneužití*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2006, s. 15-56.
ISBN: 80-247-1702-6
57. PYŠNÝ, L. *Doping-zdraví-výkon*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1999, s.14-57. ISBN 80-7184-813-1
58. PYŠNÝ, L. *Zdravotní rizika a zneužití anabolických steroidů*. 1. vyd. Ústí nad Labem: UJEP Ústí nad Labem, 1998, s. 18-22. ISBN 80-7044-192-5
59. REET, C., ANTONIO, J., CUDLIPP, D. Androgen use by athletes: A re-evaluation of the health risks. *Canadian Journal of Applied Physiology* [online]. 1996, vol.21, s.421-440 [cit. 28. března 2009]. Dostupné z:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8959310?log\\$=activity](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8959310?log$=activity) ISSN: 1543-2718
60. ROCKHOLD, R.W. *Cardiovascular toxicity of anabolic steroids*. Annual review of pharmacology and toxicology [online]. USA: Annual Reviews. 1993, iss.33, s. 497-520. [cit. 2009-07-03]. Dostupné z:
http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.pa.33.040193.002433?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%3dncbi.nlm.nih.gov.
ISSN: 0362-1642
61. ROKYTA, R. *Fyziologie*. 2. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2000, 2. přepracované vyd. 2008, kap.17, s. 207-220. ISBN-10: 80-86642-47-X
62. ROKYTA, R. Placebo má budoucnost. *Český rozhlas- věda a technika* [online]. Prosinec, 2005. [cit.2009-03-23]. Dostupné z:
http://www.rozhlas.cz/vedaarchiv/portal/_zprava/212548
63. SAPÁKOVÁ, H., MAASOVÁ, D. Voda a elektrolyty. *Patofyziologie*. 5.vyd. Bratislava: Slovak academic press. c1996, s. 616-638. ISBN 80-85665-62-X
64. Seznam zakázaných látek a metod pro rok 2009. *Antidopingový výbor ČR* [online]. c 2009. [cit.2009-08-16]. Dostupné z:
http://www.antidoping.cz/seznam_latek_2009.php

65. SHIMODA, K. et al. The effect of anabolic steroids on anemia in myelofibrosis with myeloid etaplasia: Retrospective analysis of 39 Patients in Japan. *International journal of hematology*. [online]. (USA): Springer. c 2007 .[cit.2009-05-16]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez> ISSN: 1865-3774
66. SIMON, P., STRIEGEL, H., AUST, et al. Doping in fitness sports: Estimated number of unreported cases and individual probability of doping. *Addiction*. [online]. (VB): *Wiley-Blackwell*. Nov, 2006, vol. 101, iss. 11, s. 1640-4. [cit. 2009-08-22]. Dostupné z: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118730545/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> ISSN: 1360-0443
67. SLEPIČKA, P., PYŠNÝ, L. *Problematika dopingu a možnosti dopingové prevence*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 2000, s. 11-15, 25-37. ISBN 80-246-0205-9
68. Smrt fotbalisty, cyklisty. *Borgis* [online].2003-. Publikováno 2009, březen. [cit.2009-03-16]. Dostupné z: <http://fotbal.sport.cz/fotbal/ligue-1/143722-dalsi-tragicka-smrt-mlady-francouzsky-fotbalista-zemrel-po-infarktu.html>
69. STÁRKA, L. a kol., *Endokrinologie*. Praha: Maxdorf. 1.vyd. 1997, s. 277, ISBN: 80-85800-77-2
70. Steroidy, vše co o nich potřebujete vědět. *Alkorn* [online]. 2004, duben [cit. 2009-07-22]. Dostupné z: <http://www.f-sport.cz/print.php?id=48>
71. Světový antidopingový kodex. *WADA*. [online]. Listopad, 2007. Datum poslední revize 20.01.2009. [cit.2009-05-04]. Dostupné z: http://www.antidoping.cz/kodex_2009.htm#1
72. Testosteron. *Wikipedia* [online].c 2000. Datum poslední revize 12.07.2009. [cit.2009-05-04]. Dostupné z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Testosteron>

73. THIBLIN, I., LINDQUIST, O, RAJS, J. Cause and manner of death among users of anabolic androgenic steroids. *Journal of forensic sciences* [online]. c2000, vol. 45, s.16-23 [cit. 2009-06-10]. Dostupný z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2295588?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus. ISSN: 1556-4029
74. THIBLIN, I., RUNESON, B., RAIS, J. Anabolic androgenic steroids and suicide. *Annals of clinical psychiatry : official journal of the American Academy of Clinical Psychiatrist*. [online]. 1999, č.11, s.223-231 [cit. 30. března 2009]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez> ISSN: 1547-3325
75. TUREK, J.P., WILIAMS, R.H., GILBAUGH, J.H. et al. The reversibility of anabolic steroid- induced azoospermia. *The journal of urology* [online]. 1995, č. 5, s.1628-1630 [cit. 2009-06-03]. Dostupný z: [http://www.jurology.com/article/S0022-5347\(01\)67482-2/abstract](http://www.jurology.com/article/S0022-5347(01)67482-2/abstract). ISSN: 0022-5347
76. VÍTEK, L. Nejlepší doping je placebo. *Sportvital* [online]. c 2008. [cit. 2009-07-18]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/cz/k1,111,134-dalsi-clanky-o-dopingu/c874-nejlepsi-doping-je-placebo/>
77. VÍTEK, L. Nežádoucí účinky anabolik, *Sportvital*. [online]. Publikováno 2008, červen. [cit.2009-05-03]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/cz/k1,111,159-anabolika/c809-nezadouci-ucinky-anabolik-1/>
78. VÍTEK, L. Základní účinky anabolických steroidů. *Sportvital*. [online]. c2008 [cit. 2009-07-20]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/cz/k1,111,159-anabolika/c794-zakladni-ucinky-anabolicky-steroidu/>
79. VÍTEK, L. Zdraví. Kolik sportovců umírá? *Aktualne.cz*. [online]. Publikováno: 2009, únor. [cit.2009-05-16]. Dostupné z: <http://zdravi.centrum.cz/nahla-umrti-ve-sportu/2008/2/25/clanky/kolik-sportovcu-umira/>

80. WILSON, J. D. *Androgen abuse by athletes*. Endocrine reviews [online]. (USA).1988, květen, iss.9, s.181-199 [cit. 2009-08-20]. Dostupný z:
<http://edrv.endojournals.org/cgi/reprint/9/2/181>. ISSN: 1945-7189
81. YEH S., LOWITT, S., SCHUSTER, M.W. *Pharmacological treatment of geriatric cachexia: Evidence and safety in perspective*. AMDA [online]. 2007, březen [cit. 19. března 2009]. Dostupné z:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17619035?ordinalpos=8&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum
82. YEH, S. S., LOWITT, S., SCHUSTER, M. W. Usage of megestrol acetate in the treatment of anorexia-cachexia syndrome in the elderly. *The journal of nutrition, health & aging*. [online]. (F): Serdi Publisher. May, 2009, vol. 13, no. 5, s. 448-54. [cit. 2009-07-22]. Dostupné z:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19390752?ordinalpos=4&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum ISSN: 1760-4788
83. YESALIS, CH.S., COWART, V. S. *The steroid game*. 1st edition. USA: Human Kinetics Publishers, 1998. s.27-31. ISBN: 9780880114943