

מה קורה בחצר האחורית של החלפה?!



סימום בספורט
מולי אפשטיין



The War On Doping

<http://www.youtube.com/watch?v=ZuntghJV1XE>

Doping

מקור המונח הוא בשפה ההולנדית – Doop, רוטב
סמיך (דיפ)

משקה אלכוהולי שהוכן מקליפות ענבים ושימש את
לוחמי הזולו לפני הקרב

נכנסה למילון האמריקאי ב-1807

סלנג למילה סם, נרקוטיקה

היסטוריית הסימום בספורט

- ❑ יוון העתיקה - פילוסטראטוס ("על הגמנסטיקה") וגלניוס הרופא המפורסם-אכילת אשכי כבשים
- ❑ בעת החדשה - ההיסטוריון דה-סנטה קלרה-שבטים אפריקאיים, 650 ק"מ בריצה ב-3 יממות (9 קמ"ש) תוך לעיסת עלי קוקה



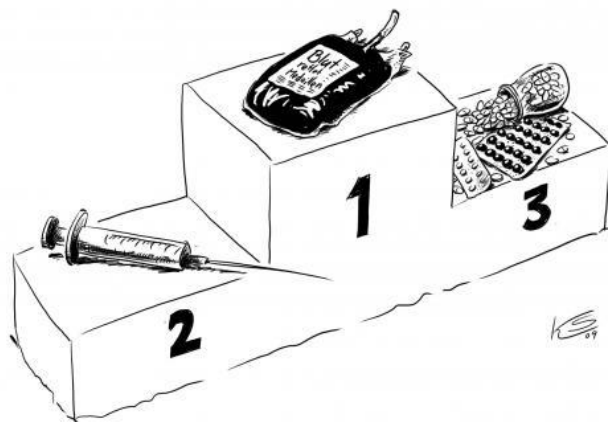
סימום בתקופה המודרנית

□ החל מאמצע המאה ה-19, סוסים, רוכבי אופניים ומתאגרפים.

□ שימוש בסטריכנין או בתערובת של אלוהול וקוקאין

□ 1886 - מקרה מוות ראשון. מרוץ פריז-בורדו למרחק

600 ק"מ. רוכב אנגלי בשם לינטון



□ 1904 - טום היקס, המנצח האולימפי במרתון

<http://www.youtube.com/watch?v=5flqTXOqxcc>

□ שנות ה-30 - מחקר במטרה להאריך ביצועים

ממושכים. פיתוח גלולות מרץ לשימוש סטודנטים,

ספורטאים, חיילים

□ 1935 - בידוד טסטוסטרון על ידי מדענים הולנדים

□ 1936 - המשחקים האולימפיים הנאציים



- ❑ 1952 - מזרקים משומשים ואמפולות בחדרי ההלבשה של משחקי החורף באוסלו
- ❑ 1955 - הסטרואיד האנאבולי הראשון-דיאנאבול



מוות במשחקים האולימפיים

❑ 1960 - קנוד יאנסן, מרוץ כביש. הסיבה-שימוש יתר
באמפטמינים

❑ דיק הובארד - מת כמה חודשים לאחר המשחקים,
תוצאות הנתיחה - שימוש יתר בממריצים

❑ 1967 - טום סימפסון - מוות במהלך הטור דה-פראנס



❑ חידוש פעילותה של הוועדה הרפואית



לראשונה - מבדקי סימום במשחקים

- 1968 – 5 מקרי מוות נוספים בעולם הספורט
- מבדקי סימום במשחקי החורף בגרנובל ובמשחקים האולימפיים במקסיקו
- סקר בקרב 20 מחברי המשלחת האמריקאית למשחקים - 19 הודו שהשתמשו





חידושים טכנולוגיים

□ **1972** - צרופם של הסטרואידים האנאבוליים לרשימה המעבדות יכולות לבדוק רק ממריצים ומשככי כאב

□ **1973** - פיתוח שיטה לאיתור סטרואידים אנאבוליים

□ **1974** - אליפות אירופה באתלטיקה, 10 נתפסים.
ה- IAAF מחליט לא לפרסם את השמות



תחילת עידן השערוריות

□ 1976 - דאנוטה רוזאני זורקת הדיסקוס מפולין,
הספורטאית הראשונה שנתפסת על סמים במשחקים
האולימפיים;



משחקים "נקיים" במוסקבה 80

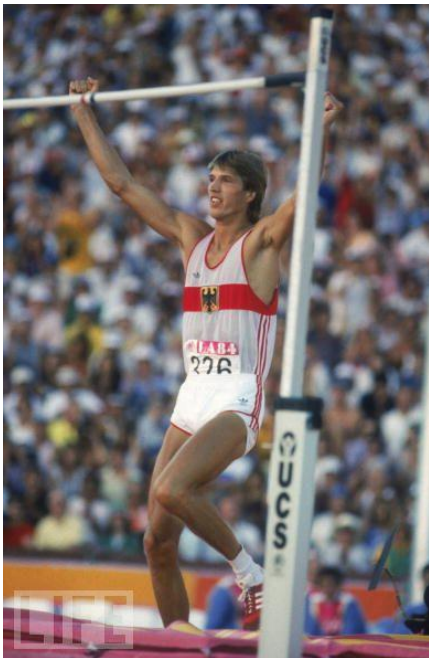
□ לאחר שנים המעבדה של פרופ' דוניקה מבצעת אנאליזה ל-20% מדגימות B. 19 מהן חיוביות!

□ עד 1982 מתו 59 ספורטאים מהמשלחת של בריה"מ למשחקי 1952. המשמעות המספרית-17% מהמשלחת האולימפית להלסינקי



השערוריות נמשכות

□ 1983- מפגש פולין-מע' גרמניה-איטליה. בדיקות פתע מצידם של האיטלקים במקצוע ההדיפה. כל ההודפים הגרמנים "חלו" לפתע. מי ששובץ להדוף - דיטמאר מוגנבורג



**PB = 2.36 Outdoor, 2.39 Indoor.
4th 1983, 1987**



הרשימה מתרחבת

❑ 1984 - הטסטוסטרון נאסר לשימוש; פיתוח שיטת

איתור חדשה

❑ איסור על שימוש בסימום דם

❑ 1988 - שמונה אתלטים אמריקאיים נתפסו על אפדרין;

כל ה-8 זוכו

❑ תחרות מבחן חשובה בנוקסוויל. ה-USOC מודיע מראש

על "בדיקות פתע". 7 מתוך 8 משתתפי הדיסקוס "חלו"

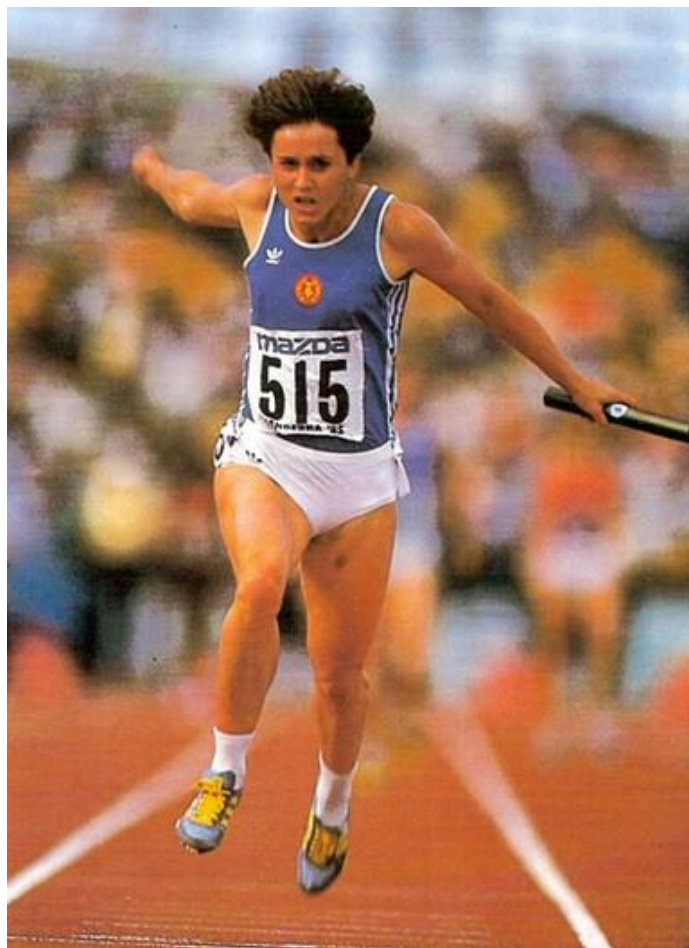


משחקי "הסימום" בסיאול

□ 11 ספורטאים, מתוכם 3 אלופים אולימפיים. באופן לא רשמי דובר על 50 ספורטאים שנמצאו "חיוביים"



דוקטרינת הסימון המזרח גרמנית





פרשיית BALCO







מהו סם?

- ❑ סמים הם חומרים כימיים היוצרים אינטראקציה עם מטרות ביולוגיות ומשנים את התגובות הביוכימיות שלהן
- ❑ המדע שחוקר את פעילות הסמים נקרא **פרמקולוגיה**
- ❑ השפעת הסם יכולה להתבטא במגוון רקמות מטרה בגוף
- ❑ לדוגמא, אפדרין יכול להשפיע על רמת הכוח של השרירים ועל קצב הלב





מנגנון פעולת התרופה

תרופה + קולטן



קומפלקס תרופה-קולטן



שינוי ביוכימי בתאי המטרה

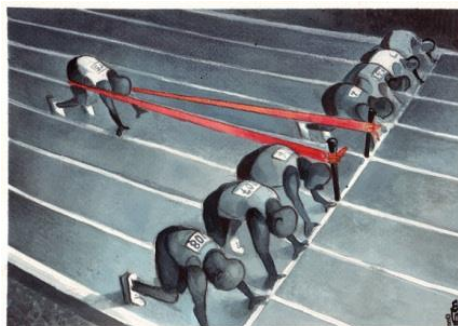


אפקט



מדוע משתמשים בסמי ספורט?

- ☐ אמצעי טיפול חוקי
- ☐ שימור היכולת הביצועית – טיפול בפציעות ספורט
- ☐ שימוש חברתי – חוקי\לא חוקי
- ☐ העצמת יכולת האימון והתחרות – שיפור הישגים

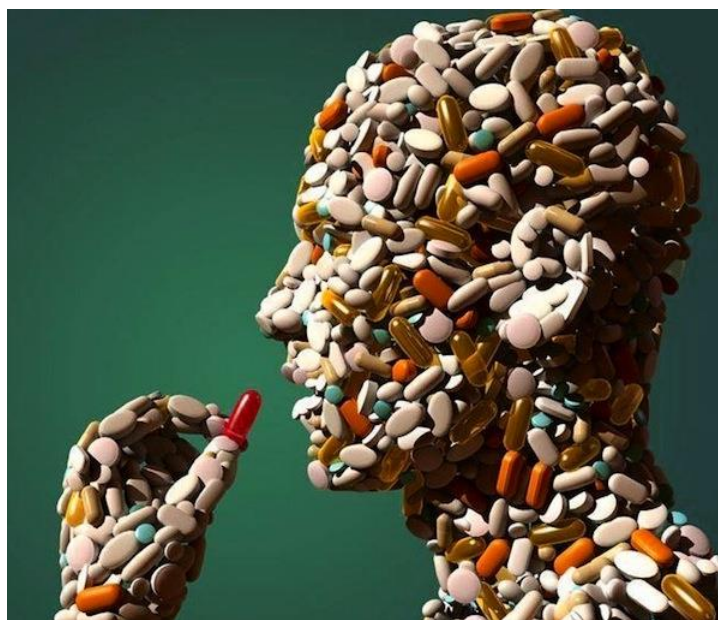




מהי פעולת סימום?

- ☐ נוכחותו של חומר אסור, או עקבות של חומר אסור, בדגימה של הספורטאי
 - ☐ שימוש, או ניסיון לשימוש, בחומר אסור או בשיטה אסורה
 - ☐ החזקה של חומר אסור או שיטה אסורה במהלך בדיקה שלא בתחרות
 - ☐ סחר בחומר אסורים או בשיטות אסורות
 - ☐ מתן, או אספקה, של חומר אסור או שיטה אסורה או ניסיון לעשות כן
- 

- ❑ אי התייצבות למבדק סימום או סירוב למתן דגימה
- ❑ זיוף, החלפה או חבלה בדגימה
- ❑ מתן מידע מוטעה לגבי מקום האימונים או הימצאות





רשימת החומרים האסורים

**SUBSTANCES AND METHODS
PROHIBITED AT ALL TIMES
(IN- AND OUT-OF-COMPETITION)**

S0. NON-APPROVED SUBSTANCES





חומרים ושיטות

S1. ANABOLIC AGENTS

**S2. PEPTIDE HORMONES, GROWTH FACTORS AND RELATED
SUBSTANCES**

S3. BETA-2 AGONISTS

S4. HORMONE AND METABOLIC MODULATORS

S5. DIURETICS AND OTHER MASKING AGENTS

S6. STIMULANTS

S7. NARCOTICS

S8. CANNABINOIDS

S9. GLUCOCORTICOSTEROIDS





שיטות אסורות

M1. MANIPULATION OF BLOOD AND BLOOD COMPONENTS

**M2. CHEMICAL AND PHYSICAL
MANIPULATION**

M3. GENE DOPING





חומרים אסורים בענפי ספורט מסוימים

P1. ALCOHOL

למשל: קשתות, מרוץ מכוניות, קראטה, מרוץ
אופנועים

P2. BETA-BLOCKERS

למשל: כנ"ל+קליעה, שייט, סקי

* בתחרויות בלבד למעט: קליעה, קשתות





חומרים אסורים

S1. ANABOLIC AGENTS

1. Anabolic Androgenic Steroids (AAS) •

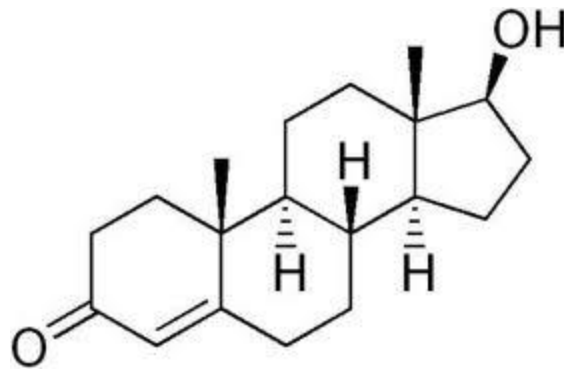
a. Exogenous*

b. Endogenous** AAS when
administered exogenously

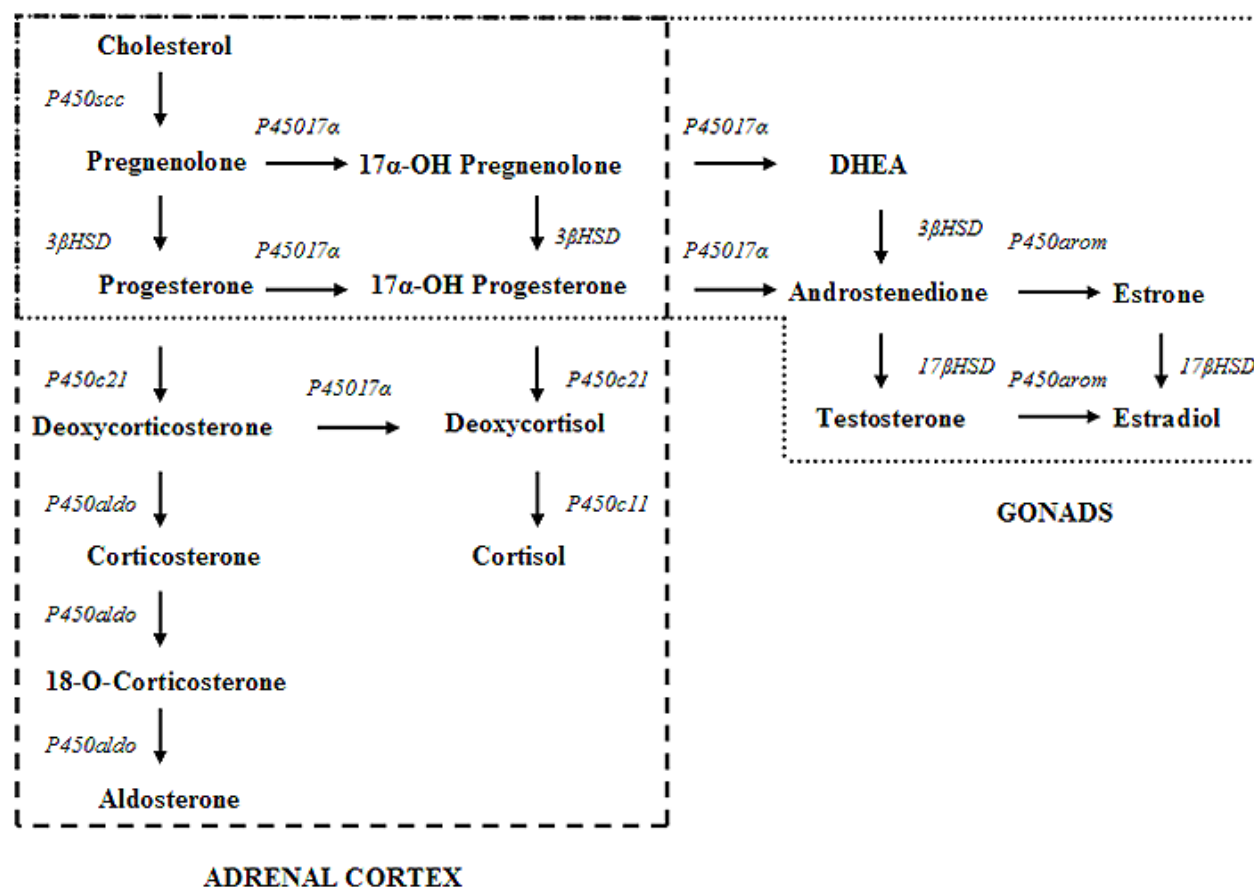
2. Other Anabolic Agents (Clenbuterol)



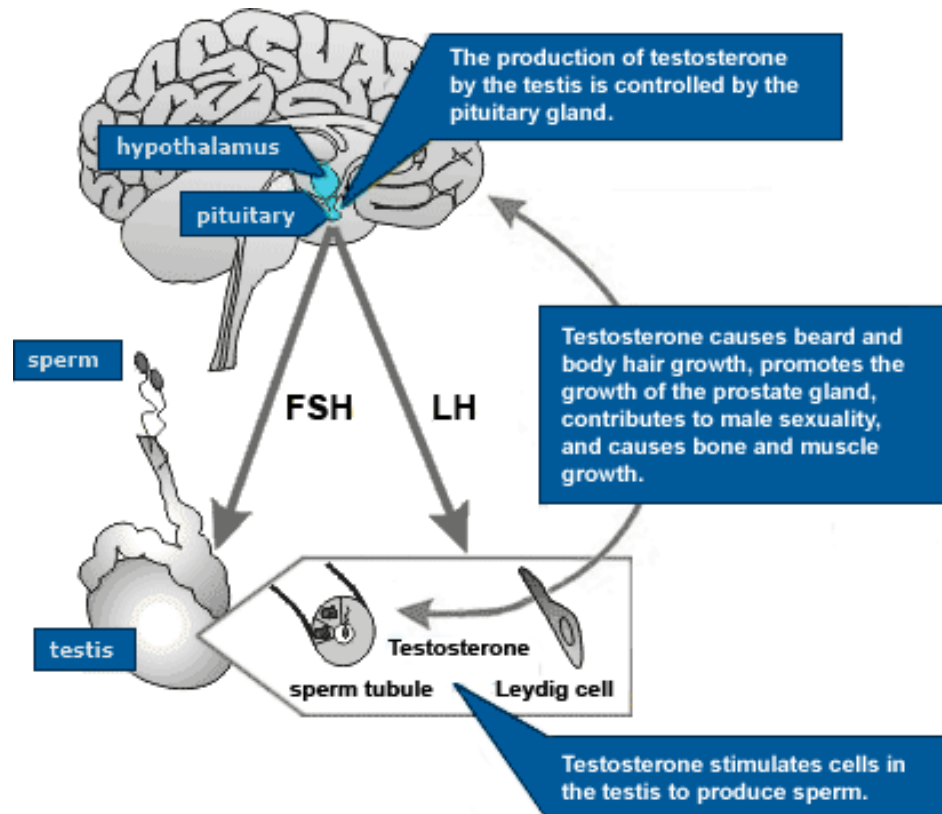
סטרואידים אנאבוליים



סטרואידים - מסלולים ביוכימיים



ציר הטסטורון





ביוכימיה ופיזיולוגיה של טסטוסטרון

- ❑ הורמון בעל תכונות אנאבוליות ואנדרוגניות חזקות
 - ❑ נוצר בעיקר באשכים וגם בבלוטת יותרת הכליה
 - ❑ ייצור יומי בגבר – 8 מ"ג; 90-95% באשכים
 - ❑ בתהליך הייצור נוצר גם האיזומר אפיטסטוסטרון (1:12)
 - ❑ באשכים – 5α -dihydrotestosterone. קרוב בעוצמתו ל-T
 - ❑ בנוסף – 2 הורמונים חלשים יותר DHEA, Androstenedione
 - ❑ 0.6 mg/dl בגברים ו-0.03 mg/dl בנשים
 - ❑ 95% קשור ל-SHBG, 2-3% חופשי, השאר לאלבומין
- 



טסטוסטרון – השפעה אנדרוגנית

- ❑ מופרש מתאי לידיג באשכים
- ❑ עד גיל 10 הפרשה מועטה – עד 2 nmol/l
- ❑ התפתחות סימני מין משניים – מבנה שלד-שריר, גודל איבר המין, שינויים פסיכולוגיים, ייצור תאי זרע
- ❑ סולם Tanner להערכת התפתחות ביולוגית



טסטוסטרון – השפעה אנאבולית

❑ עידוד סינתיזה של חלבון

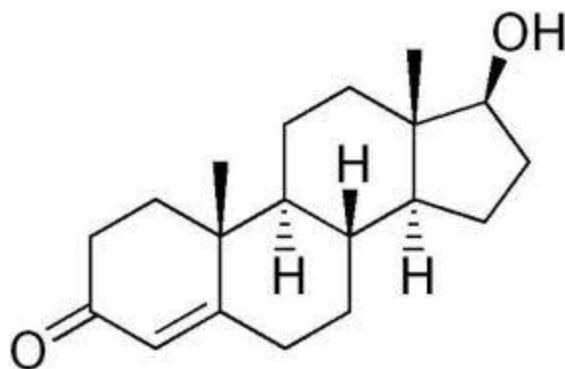
❑ עידוד התפתחות השריר

❑ האצת התפתחות השלד – סגירה מוקדמת של

האפיפיזות

❑ השפעתם של סטרואידים אנאבוליים גדולה בהרבה מזו

של טסטוסטרון לבדו



מבנה אנאלוגי של טסטוסטרון – סטרואידים אנאבוליים

- ☐ ב-1927 Fred Koch הפיק 20 מ"ג T מ-18 ק"ג אשכי בקר
- ☐ בשלהי שנות ה-40 – פיתוח אנאלוגיות של טסטוסטרון
- ☐ כיום – 3 מודיפיקציות עיקריות של טסטוסטרון
 - ☐ A – זריקות depot
 - ☐ B – שימוש אוראלי
 - ☐ C – שימוש אוראלי להגברה פוטנציה



תופעות לוואי לשימוש באנדרוגנים

- ❑ נשים – אקנה, שיעור-יתר, העמקת הקול, הפחתת שומן, הפרעות במחזור הווסת
- ❑ בשימוש כרוני – התקרחות, ורידים בולטים, מבנה שרירי, היפרטרופיה של הדגדגן



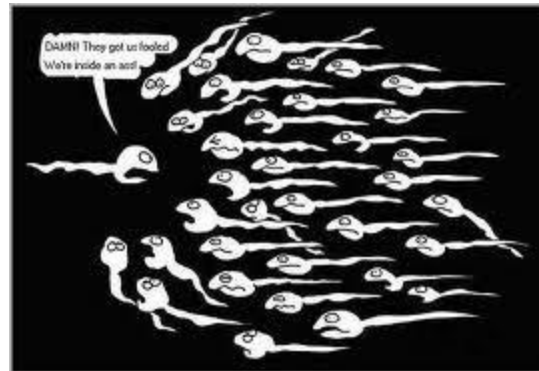
תופעות לוואי, המשך

- ❑ **בילדים** – הגבלת הצמיחה, הפרעות בתהליך גדילת העצם, סגירה מוקדמת של קווי האפיפיזה
- ❑ ההשפעה – עד 3 חודשים לאחר הפסקת הטיפול



תופעות לוואי, המשך

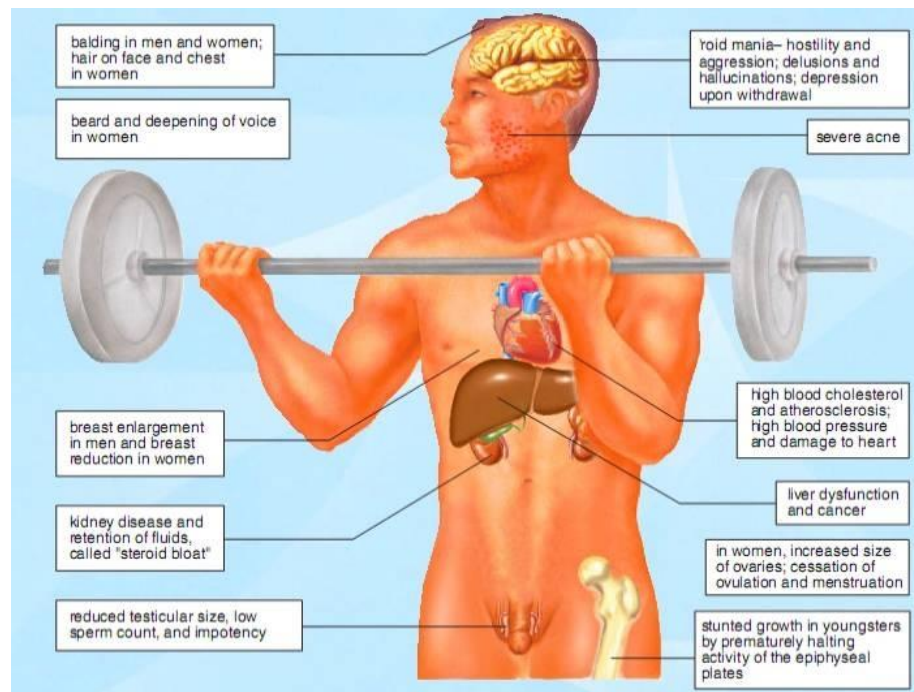
- ❑ ירידה בספירת זרע – 25 mg/day over 6 weeks
- ❑ דיכוי ציר ההפרשה בשל משוב שלילי
- ❑ אטרופיה של האשכים





תופעות לוואי כלליות

- ☐ בצקת\אצירת נוזלים – ספיחת יתר של נתרן וכלור
 - ☐ עלייה במשקל (נוזלים)
 - ☐ עלייה בנפח הדם (ספיחת נוזלים), יתר לחץ דם
 - ☐ צהבת – אצירת מיצי מרה בכלי דם בכבד
 - ☐ סרטן כבד – בעיקר לאחר שימוש בנגזרות של
17^α-methyl testosterone
 - ☐ שינוי בפרופיל השומנים
 - ☐ תפקוד חדרי הלב (קרדיומיפתיה)
- 



תופעות לוואי, המשך

❑ קרישת יתר של הדם

❑ סרטן

❑ פוריות, דחף מיני

❑ Gynaecomastia

❑ נזק לגידים

❑ ויסות הסוכר בדם – תנגודת לאינסולין

❑ פגיעה בחיסוניות

❑ השפעה התנהגותית והתמכרות



דרכי שימוש

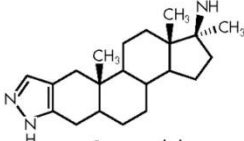
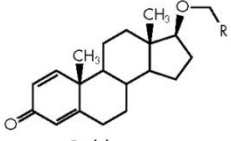
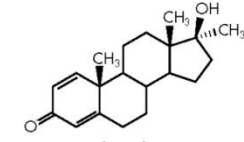
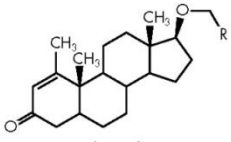
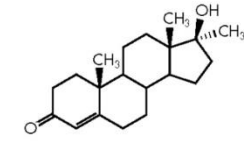
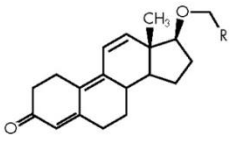
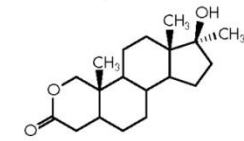
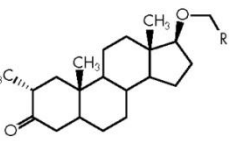
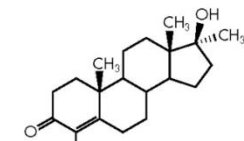
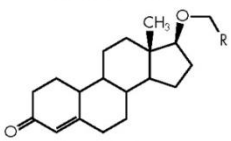
- ❑ כדורים, זריקות, משחה
- ❑ **סייקל** – תקופות ON ו-OFF; הפחתת תופעות לוואי, הקטנת דה-סינתטיזציה של קולטנים
- ❑ **פירמידה** – בנייה הדרגתית של המינון לשיא; הפחתת תופעות לוואי התנהגותיות
- ❑ **Stacking** – שימוש ביותר מחומר אנאבולי אחד בו בזמן. מניעה של plateauing – סבילות לסוג אחד של חומר

דוגמא לסייקל

Week	Supplement/ MG/ Week	Supplemente/ MG/ Week	Supplement/ MG	Supplement/ MG	Supplement/ MG
1	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg	D-Bol/35 mg/day	Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
2	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg	D-Bol/35 mg/day	Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
3	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg	D-Bol/35 mg/day	Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
4	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg	D-Bol/35 mg/day	Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
5	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
6	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
7	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
8	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
9	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca2300 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
10	Testosterone Cypionate/400-500 mg	Deca/200 - 400 mg		Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
11	Testosterone Cypionate/400-500 mg			Nolvadex/10 - 20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
12				Nolvadex/20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
13				Nolvadex/20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
14	Clomid Therapy	Clomid Therapy		Nolvadex/20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
15	Clomid Therapy	Clomid Therapy		Nolvadex/20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day
16	Clomid Therapy	Clomid Therapy		Nolvadex/20 mg/Day	Vitamin B-6/ 200 mg/Day

מינון – יכול להגיע לפי 100 ממינון טיפולי

סטרואידים אנאבוליים - השפעה

17 α -alkyl ester	17 β -OH ester
 Stanozolol	 Boldenone
 Methandienone	 Methenolone
 Methyltestosterone	 Trenbolone
 Oxandrolone	 Drostanolone
 Oxymesterone	 Nandrolone

□ השפעה שרירית

□ השפעה על המערכת האירובית

□ השפעה על ההתנהגות

□ השפעה על שיקום שריר

Clenbuterol

- ❑ חומר אנאבולי לא סטרואידי ששיך ל- β_2 agonists
- ❑ מעלה מטבוליזם, מאיץ קצב שריפת שומן
- ❑ סימפטומימטי, ממריץ, מעלה BP, משפר נשיאת חמצן
- ❑ בווטרינריה – אלרגיה של מע' נשימה בסוסים, פיטום
- ❑ הגדרה של 2 נוגרם\מ"ל; ללא Limit Of Detection







S2. PEPTIDE HORMONES, GROWTH FACTORS AND RELATED SUBSTANCES

1. Erythropoiesis-Stimulating Agents [e.g. erythropoietin (EPO), darbepoetin (dEPO), hypoxia-inducible factor (HIF) stabilizers, methoxy polyethylene glycol-epoetin beta (CERA), peginesatide (Hematide)]



אריתרופויטין - EPO

- ❑ הורמון המגרה ייצור RBC במח העצם
- ❑ מופרש בכליה בתגובה לירידת הלחץ החלקי של החמצן
- ❑ לטיפול במקרים חמורים של אנמיה
- ❑ שימוש נרחב בספורט מסוף שנות ה-80
- ❑ שיטה לזיהוי – רק ב-2000
- ❑ שיפור דרמטי של יכולות אירוביות
- ❑ מקרי מוות של רוכבים





הורמונים פפטידיים - המשך

2. Chorionic Gonadotrophin (CG) and Luteinizing Hormone (LH) in males;
 3. Corticotrophins;
 4. Growth Hormone (GH), Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1), Fibroblast Growth Factors (FGFs), Hepatocyte Growth Factor (HGF), Mechano Growth Factors (MGFs), Platelet-Derived Growth Factor (PDGF), Vascular-Endothelial Growth Factor (VEGF)
- 

-
- The diagram illustrates the complex regulation of the Growth Hormone (GH) and Insulin-like Growth Factor (IGF) axis. At the top, the Hypothalamus secretes GHRH (Growth Hormone-Releasing Hormone), which stimulates the Pituitary. Somatostatin, also from the Hypothalamus, inhibits the Pituitary. Ghrelin, secreted by the Stomach, stimulates the Pituitary. The Pituitary secretes GH (Growth Hormone). GH binds to GHBP (Growth Hormone-Binding Protein) and the GH receptor. GH stimulates the Liver to produce IGF-I (Insulin-like Growth Factor-1) and IGFBP/ALS (Insulin-like Growth Factor-Binding Protein/Associated Liver-Specific). IGF-I acts on the Liver (paracrine/autocrine) and Target tissues (endocrine). Target tissues also produce IGF-I (paracrine/autocrine). Feedback loops show IGF-I inhibiting the Hypothalamus and Pituitary, and Somatostatin inhibiting the Pituitary and GH receptor.



תופעות לוואי לשימוש בהורמון גדילה

- ❑ סוכרת (עלייה חריגה של IGF-1)
- ❑ כאבים בשרירים, בגידים ובמפרקים
- ❑ עלייה בלחץ הדם, אי ספיקת כליות
- ❑ גדילה לא נורמאלית של איברים



הורמון גדילה - פעילות

❑ עידוד סינתיזה של חלבון – מסת שריר

❑ מעודד צמיחה של עצמות ארוכות – מעודד ייצור לוחיות סחוס

❑ עלייה בפעילות מטבולית – ניצול חומצות אמיניות, פירוק TG

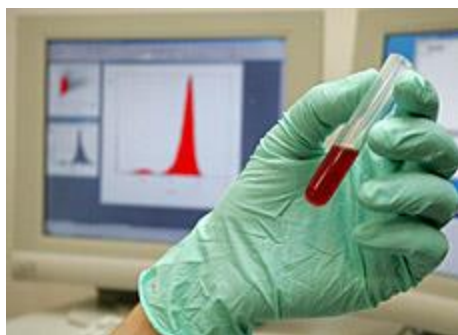
❑ ירידה בכמות השומן הוויסרלי

❑ משמש לטיפול בילדים עם בעיות גדילה



איתור השימוש ב-hGH

- ❑ רק ב-2004 פותחה שיטת איתור מבוססת דגימת דם
- ❑ הריכוז בשתן – 1% בלבד בהשוואה לדם
- ❑ מחקר אנדוקריני, כימיה אנליטית, אנאליזה כימית
- ❑ שיטה חדשה – תאפשר מרווח זמן גדול יותר לזיהוי
- ❑ העיקרון – ייצור ערכות נוגדנים שיאפשרו זיהוי



S3. BETA-2 AGONISTS

- כולם אסורים למעט salbutamol ו-salmeterol
- במשאף – עד 1600 מק"ג\24 ש'
- מעל 1000 נוגרם\מ"ל – מחקר פרמוקינטי



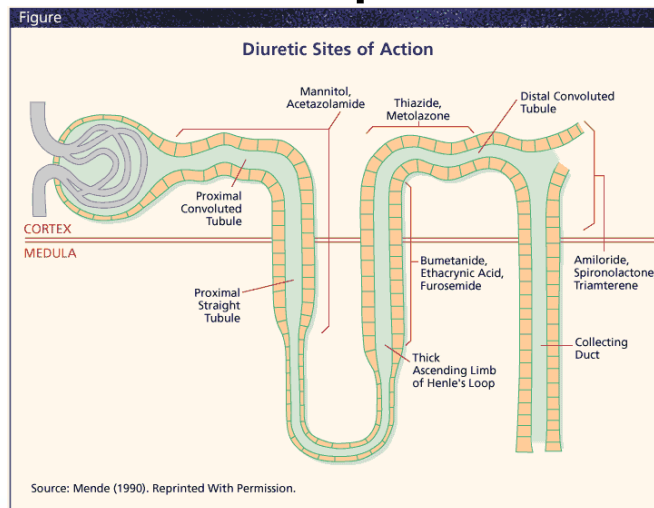


S4. HORMONE AND METABOLIC MODULATORS

1. **Aromatase inhibitors** including, but not limited to: aminoglutethimide, anastrozole, androsta-1,4,6-triene-3,17-dione (androstatrienedione), 4-androstene-3,6,17 trione (6-oxo), exemestane, formestane, letrozole, testolactone.
 2. Selective estrogen receptor modulators (**SERMs**) including, but not limited to: raloxifene, tamoxifen, toremifene.
 3. Other **anti-estrogenic substances** including, but not limited to: clomiphene, cyclofenil, fulvestrant.
 4. Agents modifying myostatin function(s) including, but not limited, to: myostatin inhibitors.
 5. Metabolic Modulators - **Insulins**
- 

S5. DIURETICS AND OTHER MASKING AGENTS

- חומרים ממסכים – מטרתם לטשטש עקבות מטבוליטים;
מרחיבי פלסמה – גליצרול, מתן IV של dextran,
albumin
- חומרים משתנים – לטיפול בבצקות, מרחיבי כלי דם;
- בספורט – טשטוש ומיסוך, הפחתת משקל



SUBSTANCES AND METHODS PROHIBITED IN-COMPETITION

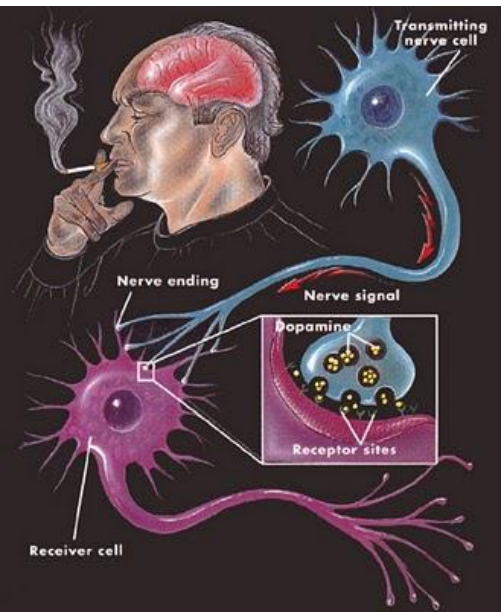
S6. STIMULANTS

- ☐ a: Non-Specified Stimulants
- ☐ b: Specified Stimulants



מעורי CNS - מנגנונים

- ❑ מעבר החומר מן הדם דרך BBB לקולטנים במוח
- ❑ 1. הגברת שחרור NT מקצה העצב, לדוגמא: דופאמין, NA
- ❑ 2. דיכוי פעילותו של האנזים monoamine oxidase
- ❑ 3. עיכוב ספיגה מחדש של הנוירורנסמיטר
- ❑ 4. השפעה ישירה על הקולטנים של ה-NT



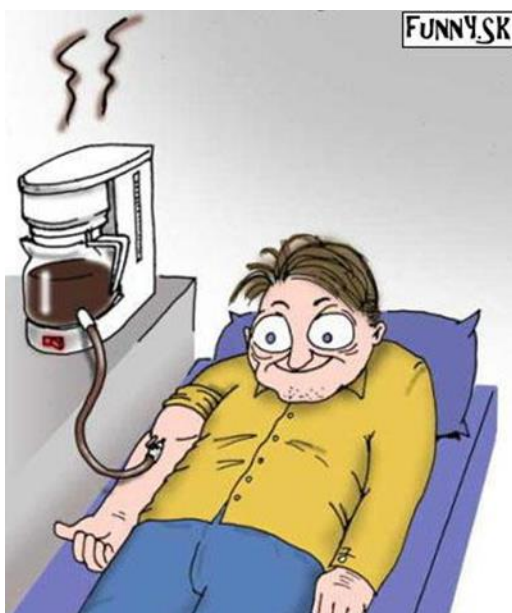


ממריצים – השפעה פסיכואקטיבית

- ☐ הגברת עירנות, ריכוז, מצב רוח, אופוריה, ביטחון עצמי
 - ☐ דחיית עייפות
 - ☐ זמן מחצית חיים קצר
 - ☐ פרמוקינטיקה מהירה, העלמות מהירה מן הגוף
 - ☐ נעלמים מן הדם על ידי הסינון הכלייתי; חומציות ↑
 - ☐ אפקט ארגוגני
- 

תופעות לוואי בהקשר לספורט

- ❑ הגברת הסיכון למכת חום; פיזור מחדש של הדם והפחתת הזרימה לעור (מוות של רוכבים)
- ❑ התגברות על כאבים – שחקני פוטבול, חיילים
- ❑ הגברת האגרסיביות
- ❑ פגיעה ביכולת הדיוק



הגבלות ותוכנית בקרה

- ❑ קפאין – אין הגבלה אולם נמצא בתוכנית ניטור
- ❑ פסאודואפדרין – עד 150 מק"ג/מ"ל
- ❑ אדרנאלין – שימוש בהזרקה מקומית מותר
- ❑ Cathine – עד 5 מק"ג/מ"ל



משככי כאב

S7. NARCOTICS

Buprenorphine, dextromoramide, diamorphine (heroin), fentanyl and its derivatives, hydromorphone, methadone, morphine, oxycodone, oxymorphone, pentazocine, pethidine.



סמים חברתיים

S8. CANNABINOIDS

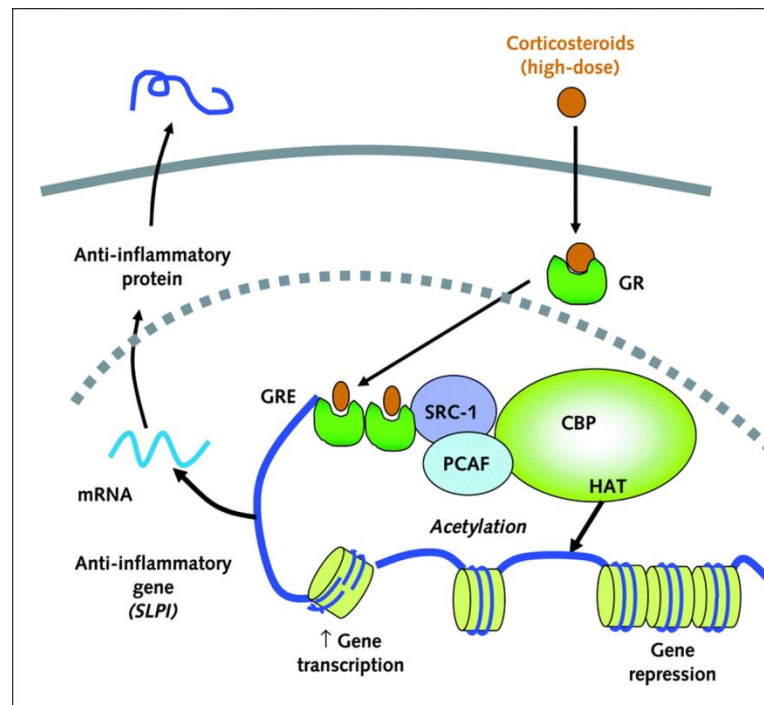
Natural (e.g. cannabis, hashish, marijuana) or synthetic delta 9- tetrahydrocannabinol (THC) and cannabimimetics [e.g. “Spice” (containing JWH018, JWH073), HU-210] are prohibited



נוגדי דלקת

S9. GLUCOCORTICOSTEROIDS

All glucocorticosteroids are prohibited when administered by oral, intravenous, intramuscular or rectal routes.





שיטות אסורות

M1. ENHANCEMENT OF OXYGEN TRANSFER

The following are prohibited:

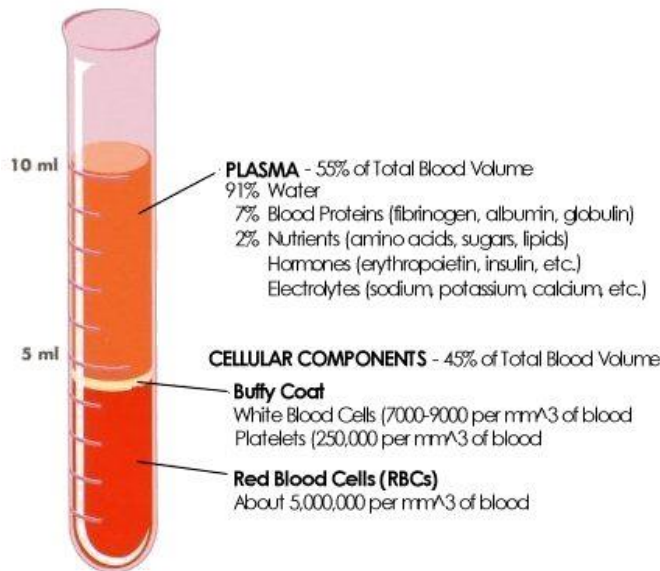
1. **Blood doping**, including the use of autologous, homologous or heterologous blood or red blood cell products of any origin.
 2. Artificially enhancing the uptake, transport or delivery of oxygen, including, but not limited to, perfluorochemicals, efaproxiral (RSR13) and modified haemoglobin products (e.g. haemoglobin-based blood substitutes, microencapsulated haemoglobin products), excluding supplemental oxygen.
- 

סימום דם



סימום דם

- ❑ איסור על עירוי של דם, תאי דם ו\או תוצרי דם מכל מקור שהוא למטרת שיפור הישגים
- ❑ העיקרון – העלאת ריכוז ה-Hb ושיפור כושר נשיאת O_2
- ❑ עירוי של RBC שהוצאו, הוקפאו והוערו יחד עם נוזל
- ❑ עלייה של 10% ב-Hb
- ❑ עלייה בערכי VO_{2max}



סימום דם

- ❑ השיטה פותחה ע"י פיזיולוגים פינים בשלהי שנות ה-40
- ❑ הוכנסה לשימוש בשנות ה-70 בסקנדינביה
- ❑ 1976 – חוברת הדרכה של הוועד האולימפי הפיני
- ❑ לאסה וירן 1972&1976 X 5,000&10,000 מטר
- ❑ מארטי ואניו 1984

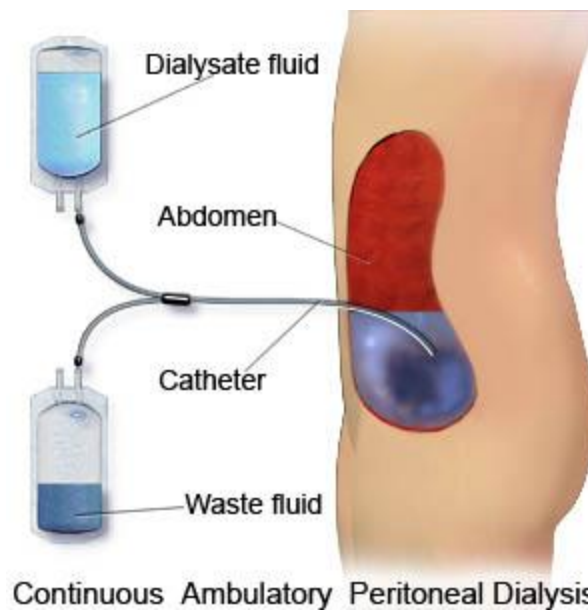


M2. CHEMICAL AND PHYSICAL MANIPULATION

□ חבלה או ניסיון לחבלה בדגימה במטרה לשנות את שלמותה ומהימנותה. קטטר, החלפה, זיוף (פרוטזה)



- ❑ עירוי מכל סוג שהוא – למעט הצדקה רפואית
- ❑ מניפולציות, הפסקת תהליך הבדיקה





M3. GENE DOPING

- ❑ העברה של חומצות גרעין או של רצפים של ח. גרעין
- ❑ שימוש בתאים רגילים או בתאים ששוננו גנטית
- ❑ שימוש בתכשירים שמשפיעים ומשנים את הביטוי הגנטי ומשפיעים על הביצועים. לדוגמא:

Peroxisome Proliferator Activated Receptor δ (PPAR δ) agonists (e.g. GW 1516) and PPAR δ -AMP-activated protein kinase (AMPK) axis agonists (e.g. AICAR)





מיוסטטין

❑ חלבון המעכב חלוקת תאי שריר וגדילתם

❑ מיוצר בתאי השריר, נודד בדם, מתקשר לקולטן בשם

activin type II

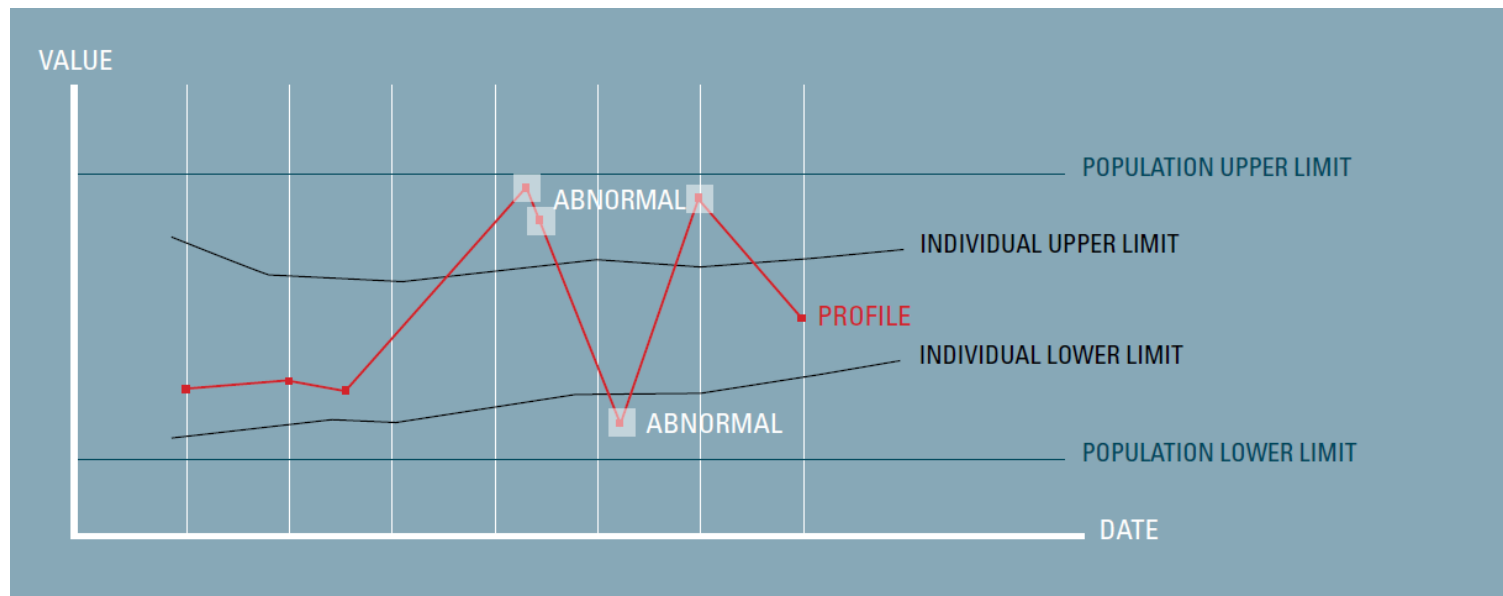
❑ חוסר במיוסטטין או חסימתו יגדילו משמעותית את השריר



מיוסטין







מבדקי סימום

