

تغذیه برای افزایش حجم عضلانی، قدرت، سرعت و توان

اگرچه افزایش قدرت، سرعت و توان بدون افزایش در حجم عضله نیز امکانپذیر است. اما عمدتاً با افزایش حجم عضله در ارتباط است. این به آن معنی است که با افزایش حجم عضله معمولاً قدرت و سرعت (که خود تحت تاثیر قدرت است) و توان (که خود تحت تاثیر سرعت است) افزایش می یابد.

ملزومات افزایش حجم عضلانی

- افزایش حجم عضلانی بدون مصرف پروتئین مازاد امکان پذیر نیست.
- افزایش حجم عضلانی با مصرف پروتئین مازاد بدون افزایش کالری دریافتی بسیار ناچیز یا غیر ممکن است.
- افزایش حجم عضلانی با مصرف پروتئین مازاد و با افزایش کالری دریافتی زمانی که پروتئین کامل مصرف نشود بسیار ناچیز یا غیر ممکن است.

چگونه تغذیه و مکمل ها می توانند در رشد عضلانی موثر باشند؟

- کالری اضافی را برای ساخت عضله فراهم می کند.
- مواد لازم برای سنتز پروتئین را فراهم می کنند. (مثل اسید آمینه ضروری و ...)
- سیگنالهای سلولی را افزایش می دهند. (مثل لوسین و ...)
- موجب انجام تمرین سخت تر می شوند. (مثل کراتین و ...)

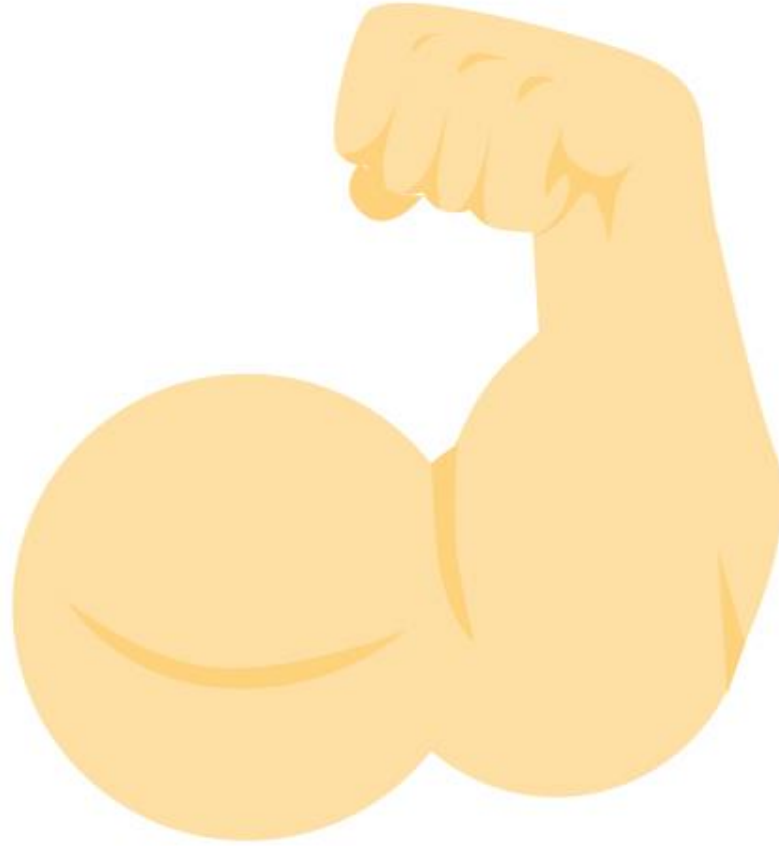
اثر دریافت پروتئین بر رشد عضلانی

- در ساعت های پس از فعالیت ورزشی، سنتز پروتئین فقط پس از صرف غذا (پروتئین) می تواند فراتر از تجزیه پروتئین رود.
- اگر صرف غذا (پروتئین) به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت به تاخیر بیافتد تعادل خالص پروتئین منفی شده و حجیم شدن عضله رخ نمی دهد.
- در زمان ریکاوری، غلظت بالای اسید آمینه پلازما اثر تحریکی بر سنتز پروتئین دارد.
- همچنین غلظت بالای اسیدهای آمینه و گلوکز موجب افزایش انسولین (هورمون آنابولیک) شده سنتز پروتئین را افزایش می دهد. اما گلوکز به تنهایی اثری ندارد.
- ممکن است افزایش دسترسی به اسیدهای آمینه بلافاصله پس از فعالیت اثر بیشتری بر سنتز پروتئین دارد.

Resistance training
Dietary Protein



Muscle Synthesis



Insulin



Muscle Breakdown



Calorie deficit

ترکیب درشت مغذی ها در غیر ورزشکاران و ورزشکاران

کربوهیدرات ۵۵ تا ۶۵٪

قابلیت تغییر: حداقل ۴۵ درصد، حداکثر در ورزشکاران تا آستانه تحمل حدود ۹۰ درصد

پروتئین ۱۰ تا ۱۵٪

قابلیت تغییر: حداقل ۱۰ درصد، و حداکثر در ورزشکاران تا ۴۰ درصد

اسیدهای چرب

✓ ۱۰٪-۸٪ اشباع شده

✓ بالای ۱۵٪ غیر اشباع تک واحدی

✓ بالای ۱۰٪ غیر اشباع چند واحدی

چربی کمتر از ۳۰٪

قابلیت تغییر: حداقل ۲۰ درصد و حداکثر ۳۵ درصد

Protein Requirements for Exercise

0.8 g/kg/day

1.4 g/kg/day

2.0 g/kg/day



RDA for
healthy adults



Endurance
athletes



Intermittent sports
(MMA, basketball,
football, etc.)



Strength
training

How much protein for optimal protein synthesis?

Daily intake of
~1.6 g protein/kg/d
appears to be close to
optimal for building muscle

The highest level of protein
ingestion that may yield
muscle building benefit is
~2.2 g protein/kg/d

1.6-2.2
g protein/kg/d

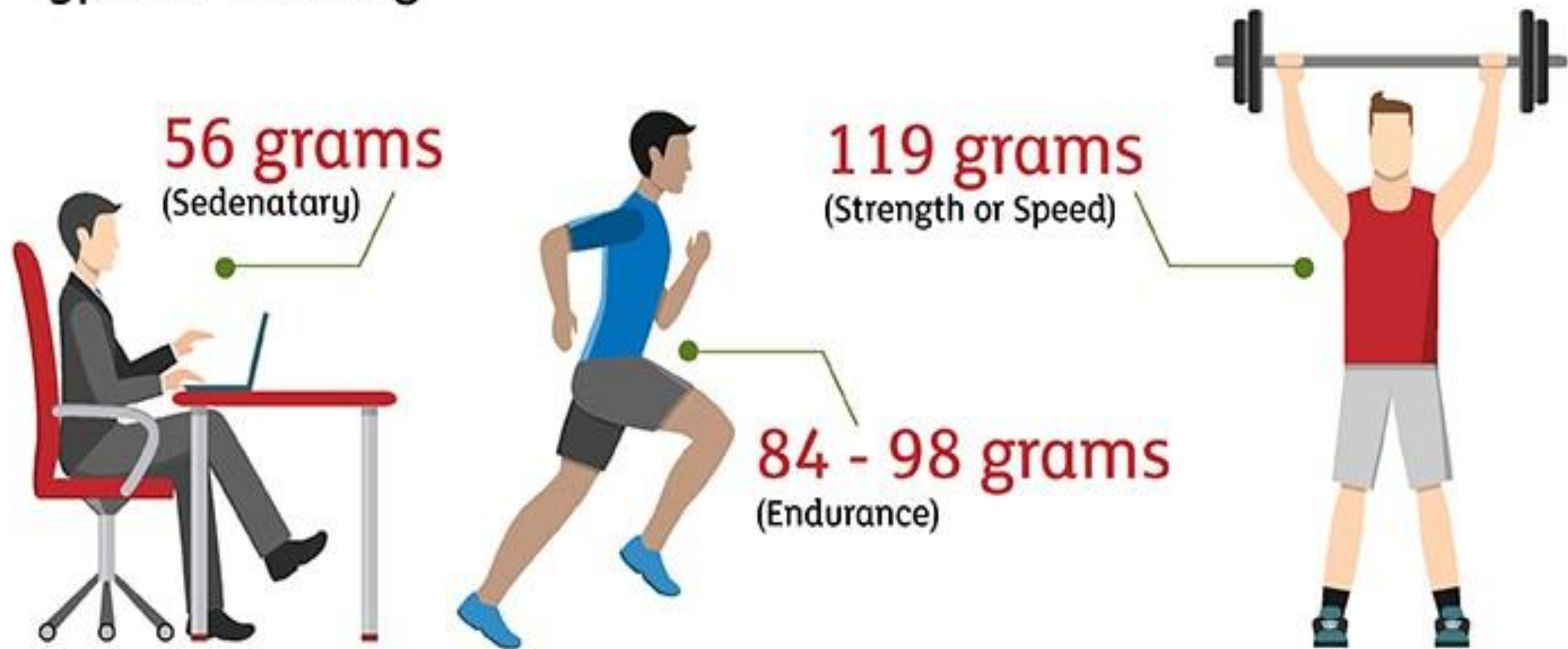


You can ingest
more protein
than 2.2 g/kg/d,
but it will **not**
help build muscle



DAILY PROTEIN NEEDS For a 70kg (178lb) man

Types of Training



Current Protein Recommendations

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

TABLE 10-5 Recommendations for Protein Intake Based on Kilograms Body Weight*

Activity Group	grams/kilograms	Amount for a 70-kilogram (154 lb) Person (grams)
Sedentary	0.8	56
Strength trained, maintenance	1.0–1.2	70–84
Strength trained, gain muscle mass	1.5–1.7	105–119
Moderate intensity endurance activities	1.2	84
High-intensity endurance training	1.6	112

*Calculate kilograms by dividing pounds by 2.2.

Source: Burke L, Deakin V: Clinical Sports Nutrition, McGraw-Hill, Roseville NSW2069, Australia, 2000.

چگونه محاسبه کنیم؟

Table 5.2 Approximate protein content of selected foods and beverages.

Food	Portion	Protein (g)
Beef	28 g	7
Egg, whole	1 large	7
Fish	28 g	7
Lamb	28 g	7
Pork	28 g	7
Cheese, medium and hard	28 g	7
Cheese, cottage	1/4 cup	8
Milk, all	1 cup	8
Yogurt, all	1 cup	8
Legumes (most beans and peas)	1/2 cup cooked	7
Tofu, firm	1 cup	20
Tofu, soft	1 cup	10
Vegetarian 'burgers'	1 patty	8–16
Peanut butter	2 tbsp	7
Nuts, most	2 tbsp	7
Bread, grains, rice, pasta	1 serving	2–3
Vegetables, most	1/2 cup cooked	2–3

Table 1 Summary of protein requirements for weightlifters

Research study	Recommendation for protein intake	Type of study
Lemon [1]	1.6-1.7 g·kg ⁻¹	Review of literature
Lemon et al. [2]	12-15% total energy intake	Review of literature
Kreider [3]	1.3-1.8 g·kg ⁻¹	Review of literature
Phillips [4]	12-15% total energy intake	Review of literature
Lemon [5]	1.6-1.8 g·kg ⁻¹	Review of literature
Lemon [6]	1.5-2.0 g·kg ⁻¹	Review of literature
Campbell et al. [7]	1.4-2.0 g·kg ⁻¹	Review of literature

چند درصد از کل انرژی باشد؟

Stark et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2012, 9:54
<http://www.jissn.com/content/9/1/54>

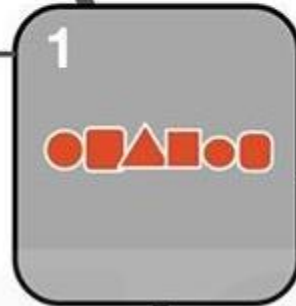
Page 3 of 8

For maximal muscle hypertrophy to occur, weightlifters need to consume 1.2-2.0 grams (g). protein kilogram. (kg)-1 and > 44–50 kilocalories (kcal).kg-1 body weight daily [1-9].

Protein metabolism step by step

Protein intake

Protein's made up of 20 amino acids (AA) of which 11 are essential (EAA) so we need to eat enough protein to get the EAA.



Stomach

Proteins will start to be broken down into amino acids in the stomach.



Circulation

Amino acids are transported to the muscle via the blood.

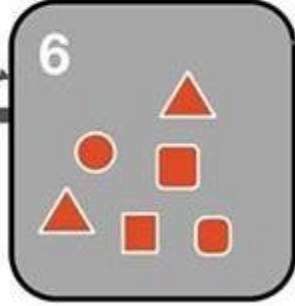


Intestine

After protein digestion the amino acids will be absorbed and sent to the liver.

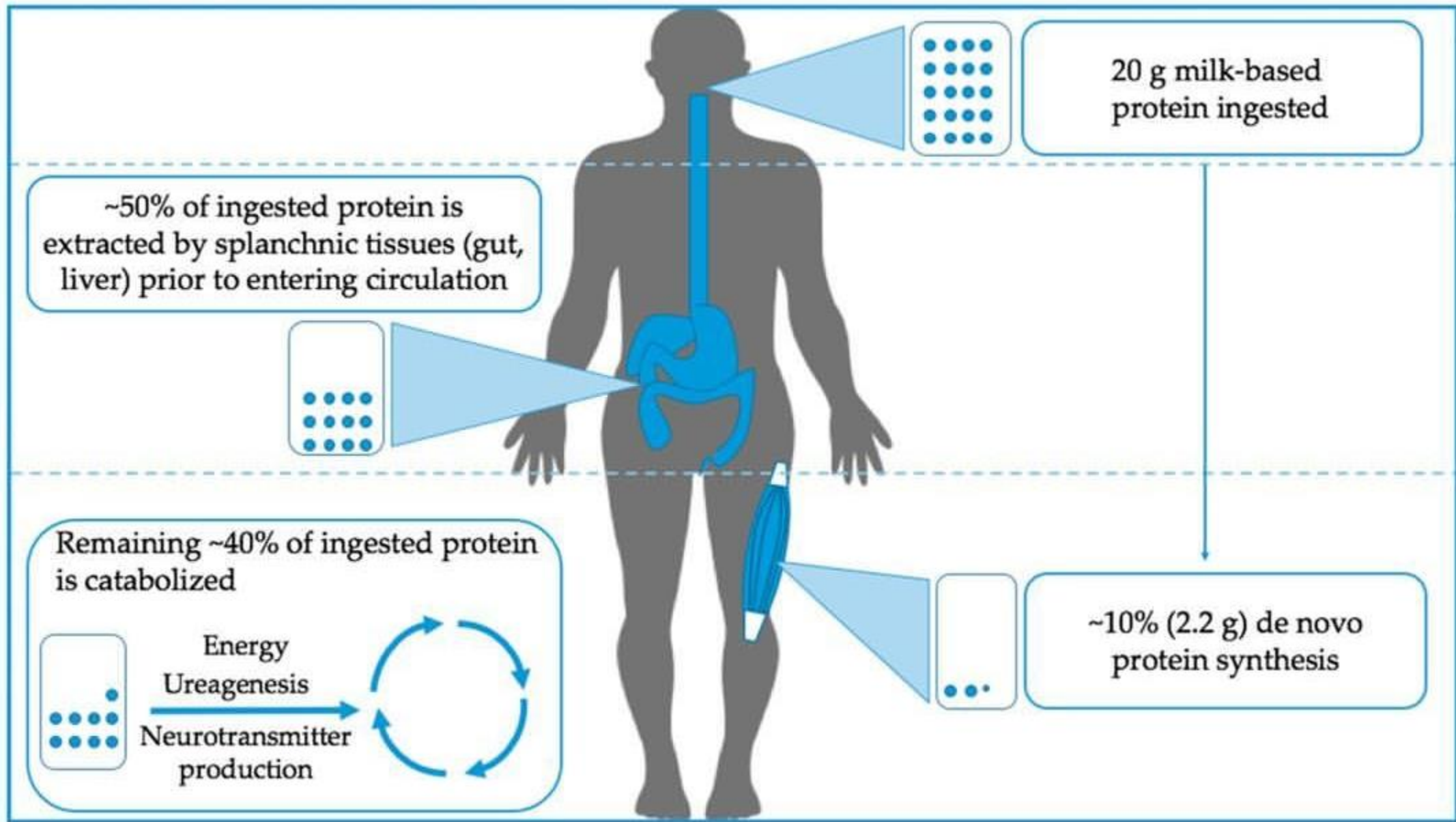


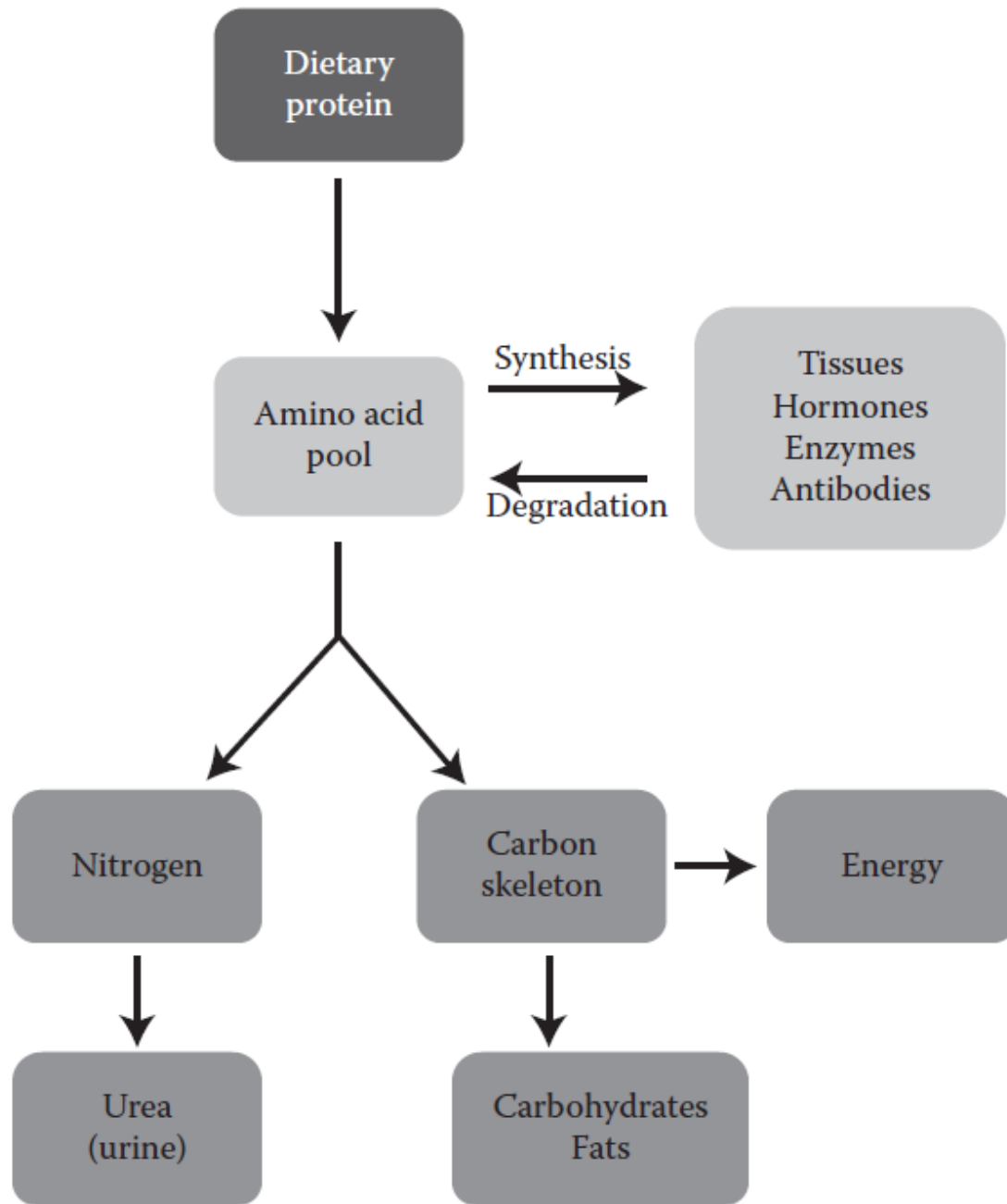
Liver extracts a significant portion of the AA letting only ~30% of AA we ingest into the circulation



Muscle

AA are
1. Used for protein synthesis
2. Converted to other amino acids
3. Oxidized





تغذیه پروتئین

✓ پروتئین کامل یا پروتئین با کیفیت خوب یا پروتئین با ارزش بیولوژیکی بالا؛
حاوی درصد بالایی از اسید آمینه های ضروری، مانند کلید پروتئین های حیوانی

✓ پروتئین با کیفیت پایین یا پروتئین با ارزش بیولوژیکی کم؛
حاوی درصد پایینی از اسید آمینه ضروری با مصرف چنین اسید های آمینه ای ترمیم صورت نمی گیرد.

غذاهای پروتئینی کامل و ناکامل

منبع پروتئین	کمبود اسید آمینه
تخم مرغ	-----
گوشت قرمز	-----
ماهی	-----
مرغ	-----
لبنیات	-----
سویا	متیونین
ذرت	لیزین و تریپتوفان
حبوبات	تریپتوفان، متیونین و سیستئین
برنج	لیزین
گندم	لیزین

گوارش پذیری

PDCAAS	منبع پروتئین
۱	کازئین (پروتئین شیر)
۱	وی (پروتئین شیر)
۱	تخم مرغ
۱	پروتئین سویا
۰/۹۲	گوشت گاو
۰/۹۱	دانه سویا
۰/۷۶	میوه ها
۰/۴۲	گندم

Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score

نسبت اسید آمینه ضروری به مقدار قابل هضم

Protein Source	PDCAAS Value*
Casein	1.00
Egg White	1.00
Soy Protein Concentrate	0.99
Rapeseed Protein Concentrate	0.93
Soy Protein Isolate	0.92
Beef	0.92
Rapeseed Protein Isolate	0.83
Pea Protein Concentrate	0.73
Kidney Beans	0.68
Peas	0.61-0.68
Pinto Beans	0.57-0.63
Rolled Oats	0.57
Black Beans	0.53
Peanuts	0.52
Lentils	0.51-0.52
Whole Wheat	0.40
Wheat Gluten	0.25

*These values are from the Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on Protein Quality Evaluation

سرعت جذب پروتئین

Rate of release of different proteins



WHEY

SOYA

CASEIN

BLEND

سرعت جذب پروتئین و زمان مصرف

- پروتئین هایی با سرعت جذب بالا برای شرایط پنجره ای مناسب است.
- پروتئین هایی با سرعت جذب پایین برای نگه داشتن غلظت بالای پروتئین پلاسما در مدت زمانی طولانی مناسب است (مثل خواب)

• نکته:

- برخی از تحقیقات جدید نشان دادند که صرف نظر از زمانبندی مصرف پروتئین، این مقدار پروتئین دریافتی است که تعیین کننده است.

- Hence lastly B.V. was considered as a ratio of the nitrogen retained to that absorbed multiplied by 100.
- They are very useful in the context of evaluating the biological usefulness of dietary protein.

$$\text{B.V.} = 100 \times \frac{\text{N retained}}{\text{N absorbed}}$$



$$B.V.= 100 \times \frac{N_1 (N_{FT} - N_{FF}) - (N_{UT} - N_{UF})}{N_1 - (N_{FT} - N_{FF})}$$

Where,

B.V.= biological value

N₁= Nitrogen intake

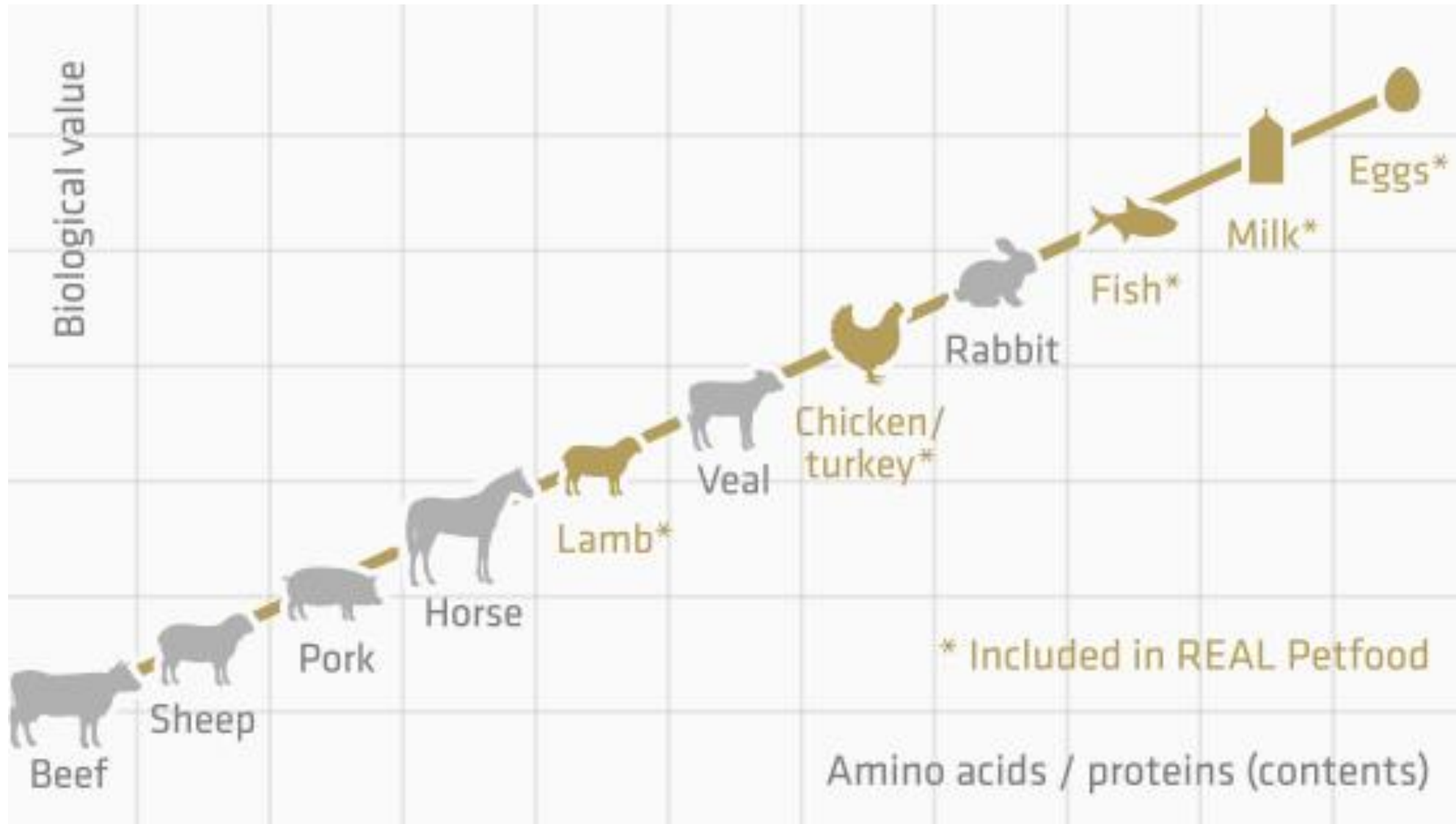
N_{FT}= fecal nitrogen during test period

N_{FF}= fecal nitrogen during test period- free period

N_{UT}=Urinary nitrogen during test period

N_{UF}=Urinary nitrogen during test period- free period

Protein	BV
Whey Protein	96
Whole Soy Bean	96
Human milk	95
Chicken egg	94
Soybean milk	91
Cow milk	90
Cheese	84
Rice	83
Fish	76
Beef	74.3
Immature bean	65
Full-fat soy flour	64
Whole wheat	64
White flour	41



Protein Efficiency Ratio (PER)

Protein Efficiency Ratio (PER) is the gain in weight of growing animals per gram of protein eaten.

$$\text{PER} = \frac{\text{Weight gain*}}{\text{Protein consumed}}$$

With this method no allowance is made for maintenance: ie. method assumes that all protein is used for growth

Protein Source	Protein Rating Method		
	P.E.R.	B.V.	N.P.U.
Egg	3.9	100	94
Whey	3.6	104	92
Casein	2.9	77	76
Soy	2.1	74	61
Beef	2.0	80	73

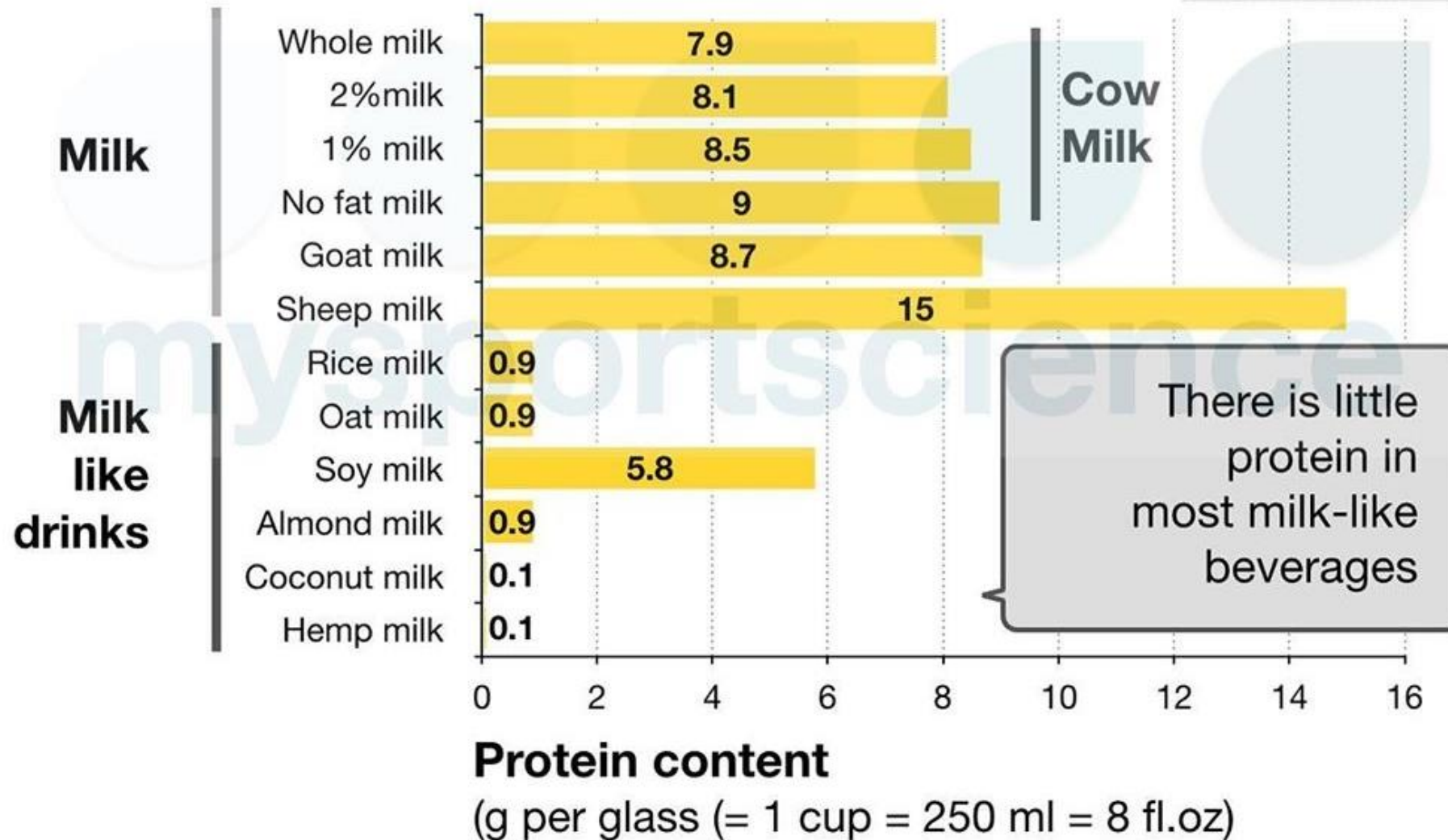
P.E.R. Protein Efficiency Ratio

B.V. Biological Value

N.P.U. Net Protein Utilization

The net protein utilization, or NPU, is the ratio of amino acid converted to proteins to the ratio of amino acids supplied.

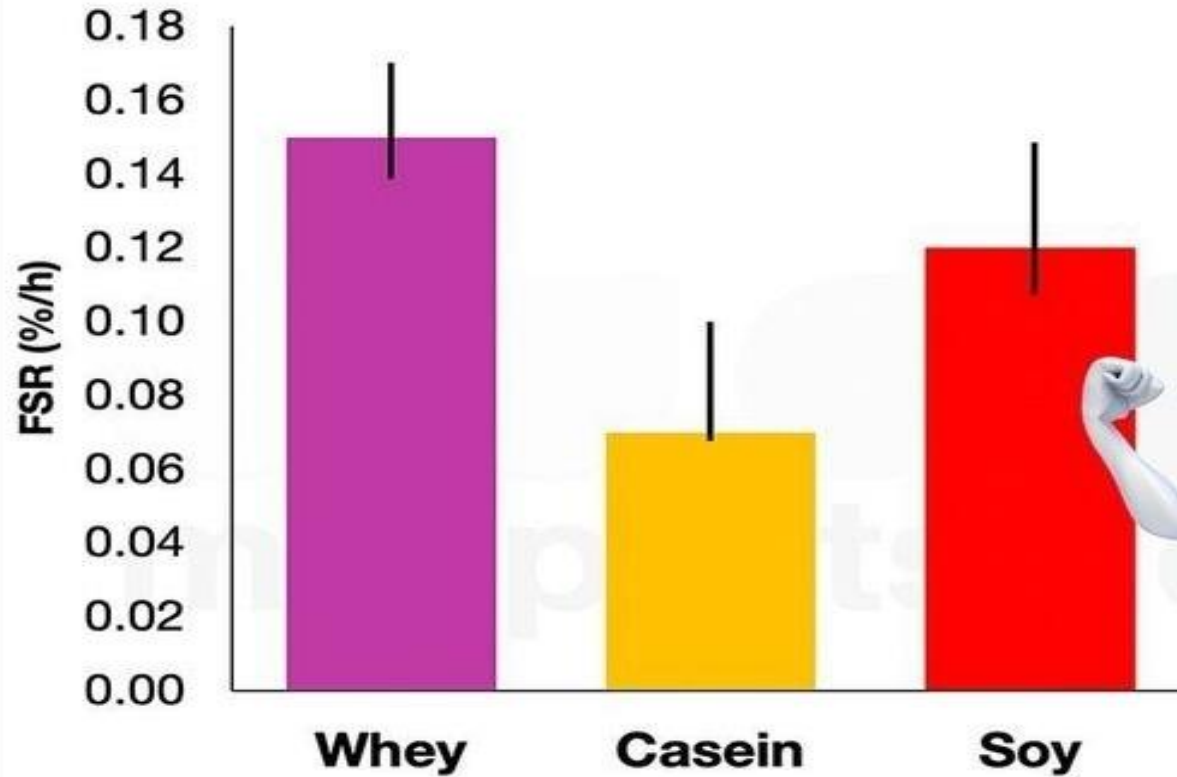
Protein content of milk and milk-like beverages



Whey, casein and soy protein compared



Protein synthesis after exercise



Whey is superior to **soy**, and **soy** is better than **casein** in promoting protein synthesis.



FSR = Fractional Synthetic Rate
Equal amounts ingested

مقدار مصرف پروتئین پس از فعالیت چقدر باشد؟

- یک تحقیق نشان داد که مصرف بیش از ۲۰ گرم پروتئین پس از ورزش اثر بیشتری بر سنتز پروتئین ندارد (moore et.al 2009)

مضرات مصرف بیش از حد پروتئین

- آسیب به کلیه ها
- کم آبی (دهیدراتاسیون)
- تجزیه بیش از حد پروتئین موجب افزایش خروج کلسیم از بدن از طریق ادرار می شود.

مصرف پروتئین در مسابقه

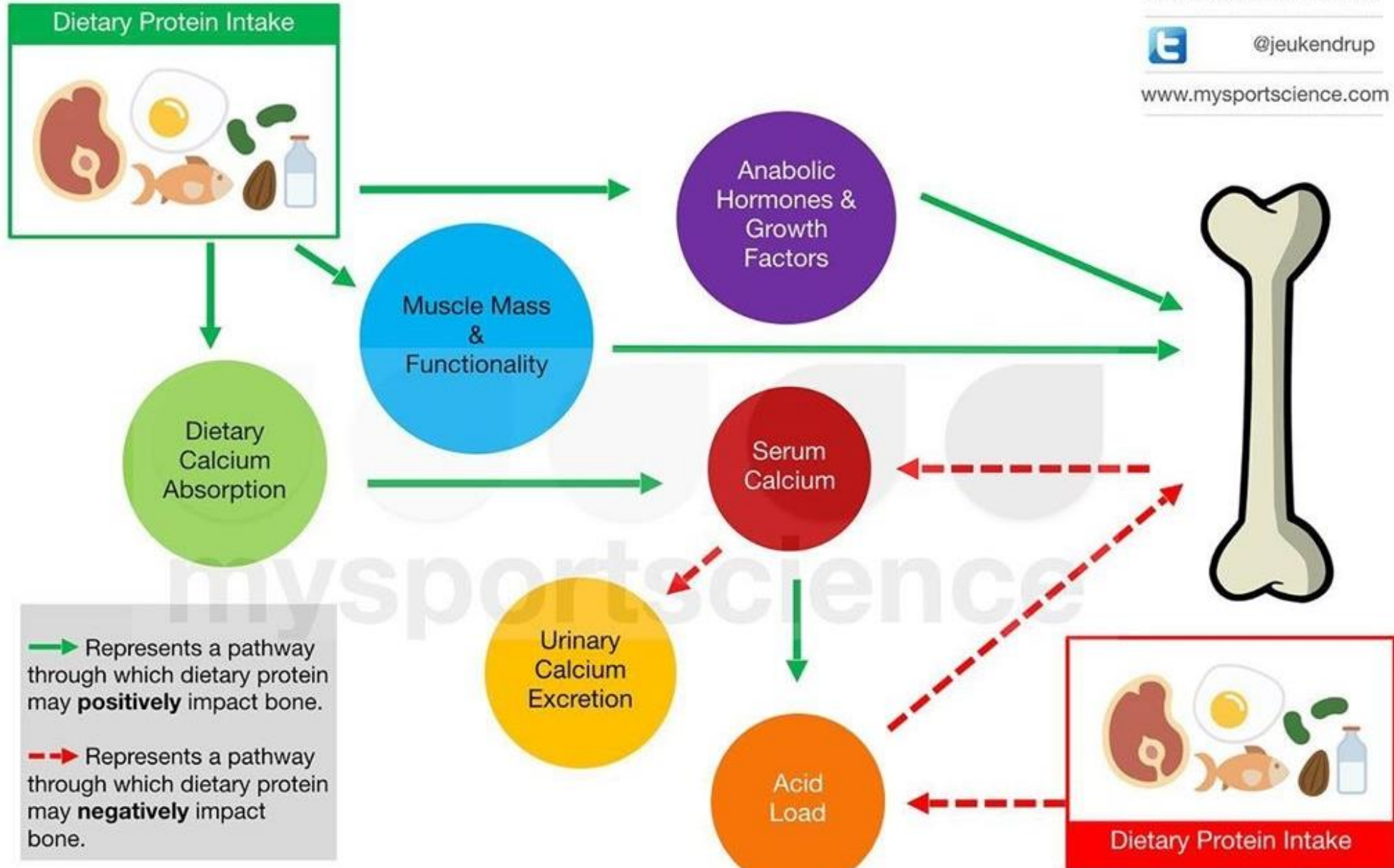
مصرف پروتئین در روز مسابقه توصیه نمی شود. زیرا:

- موجب کم آبی می شود.
- دیر هضم تر از کربوهیدرات است.
- ۳۰ درصد TEF دارد.

نکته مهم

- استرس متابولیکی مانند آنچه در فعالیت هوازی طولانی مدت اتفاق می افتد mTORC1 را از طریق AMPK غیر فعال می کند.
- بنابراین برای تحریک حداکثر سنتز پروتئین عضلانی نباید فعالیت استقامتی را بعد از فعالیت مقاومتی انجام داد.

Protein intake and bone



نکاتی در خصوص تغذیه ورزشی با هدف افزایش حجم عضله و کاهش چربی بدن (افزایش وزن)

۱. بلافاصله پس از تمرین مقاومتی از مواد غذایی زیر استفاده کنید:
 - شیر موز
 - شیر عسل
 - شیر خرما
 - شیر موز بستنی
 - و ...
۲. برنامه زمانی تمرین مقاومتی را طوری تنظیم کنید که به یک وعده غذایی بزرگ (ناهار یا شام) منتهی شود و حداکثر دو ساعت پس از تمرین مقاومتی از مواد غذایی زیر می توانید استفاده کنید:
 - چلو قیمه
 - چلو مرغ
 - ماکارونی با گوشت چرخ کرده
 - سالاد الویه با نان سفید
 - حلیم با گوشت
 - و غیره
۳. مقدار مصرف پروتئین روزانه خود را به دو برابر افزایش دهید.
۴. قبل از ساعت ۸ شب شام میل شود و پس از شام ترجیحا غذایی مصرف نشود بویژه غذاهای کربوهیدراتی مصرف نشود.
۵. در طول روز گرسنگی را تحمل نکنید و پس از احساس گرسنگی حتما هر چه سریعتر غذا بخورید.
۶. از مکمل کراتین با رعایت دوز می توانید استفاده کرد.
۷. از مکمل پروتئین وی می توانید پس از تمرین استفاده کنید.
۸. به منظور افزایش چربی سوزی، یک ساعت قبل از تمرینات هوازی با شدت **Fat max**، چای سبز بنوشید.
۹. قبل از خواب می توانید از مکمل کازئین استفاده کنید.
۱۰. از مکمل **BCAA** یک ساعت قبل از تمرین و بلافاصله پس از تمرین مقاومتی می توانید استفاده کنید.
۱۱. مصرف ویتامین **D** در صورت نیاز

تمرین

جنس: مرد
سن: ۲۵ سال
قد: ۱۸۰ سانتیمتر
وزن: ۸۰ کیلوگرم
رشته ورزشی: بدنسازی
مقدار تمرین در روز: ۲ ساعت
شدت تمرین: ۷۵٪ 1RM
مقدار تمرین در هفته: ۵ روز در هفته
نوع تمرین: مقاومتی
زمان تمرین: ۱۷:۰۰ تا ۱۹:۰۰
توضیحات: این ورزشکار به دنبال افزایش وزن عضله و هایپرتروفی می باشد.

تنظیم هورمونی متابولیسم پروتئین

- هورمونهای آنابولیک
- هورمونهای کاتابولیک

هورمون های آنابولیک

➤ انسولین: ورود اسیدهای آمینه را به درون سلول افزایش می دهد.

➤ هورمون رشد:

- (۱) سنتز پروتئین های سلولی را افزایش داده و موجب ازدیاد پروتئین های بافتی می شود.
- (۲) انتقال اسیدهای آمینه را از غشاء سلولی زیاد می کند.
- (۳) روندهای DNA و RNA را برای ساختن پروتئین تسریع می کند.

➤ هورمون تستوسترون: هورمون جنسی مردانه که موجب افزایش پروتئین در عضلات می شود.

هورمون های کاتابولیک

➤ کاتکولامین ها

➤ تیروکسین

➤ کورتیزول

➤ پروژسترون

باعث تجزیه پروتئین ها شده و غلظت اسیدهای آمینه را در پلاسما افزایش می دهد.

Protein before sleep results in greater increases in muscle mass and strength



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Protein supplement:

28 grams of protein plus
15 grams of carbohydrate
before sleep



**12 weeks of resistance training
with protein or placebo**



**greater strength
gain**



**greater increase in
muscle cross sectional
area** (quadriceps)

44 males
Protein (n=22)
Placebo (n=22)

Snijders et al. J
Nutr In press Apr
29, 2015

“ Protein ingestion before sleep
effective strategy to increase muscle
mass and strength gains during
resistance exercise training “

Alcohol and recovery

Reduced muscle glycogen synthesis

Mainly because guidelines for rapid glycogen synthesis are not followed



Reduces cognitive function day after

which can decrease performance and increase risk of injury



Sleep quality

may interfere with sleep quality



Alcohol



Reduces protein synthesis

Impaired muscle repair and adaptation



Reduces upper body power as well as peak power



Smoking reduces muscle growth?

@nutritiontactics

- ✓ Smoking is associated with many negative health effects
- ✓ Long-term smoking (>20 cigarettes per day for >20 years) reduces **muscle protein synthesis**

