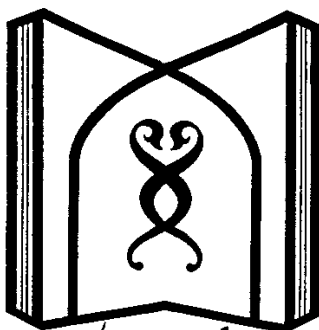


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم پزشکی تبریز
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز



دانشگاه علوم پزشکی تبریز - دانشکده پزشکی - گروه فیزیولوژی



اندازه گیری متابولیسم بازال

Basal Metabolism Rate (BMR)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز - دانشکده پزشکی - گروه فیزیولوژی



BMR

Basal Metabolism Rate

- **تعریف:** حداقل انرژی لازم برای انجام فعالیت های حیاتی در شرایط پایه.

- **واحد:** Kcal/h/m^2



شرایط بازال

۱. رژیم غذایی (۱۲ ساعت قبل ناشتا)
۲. عدم استعمال دارو از یک هفته قبل به ویژه داروهای موثر بر تیروئید
۳. استراحت شبانه
۴. عدم فعالیت در صبح روز اندازه گیری نیم ساعت قبل از تست
۵. وضعیت روحی
۶. درجه حرارت آزمایشگاه (۲۰-۲۷)



فاکتورهای موثر بر BMR

- ورزش و فعالیت بدنی
- سن
- مصرف پروتئین
- هورمون تیروئید
- تحریک سمپاتیک
- هورمون های جنسی مردانه
- هورمون رشد
- کورتیزول
- آب و هوا
- خواب
- تب
- سوء تغذیه





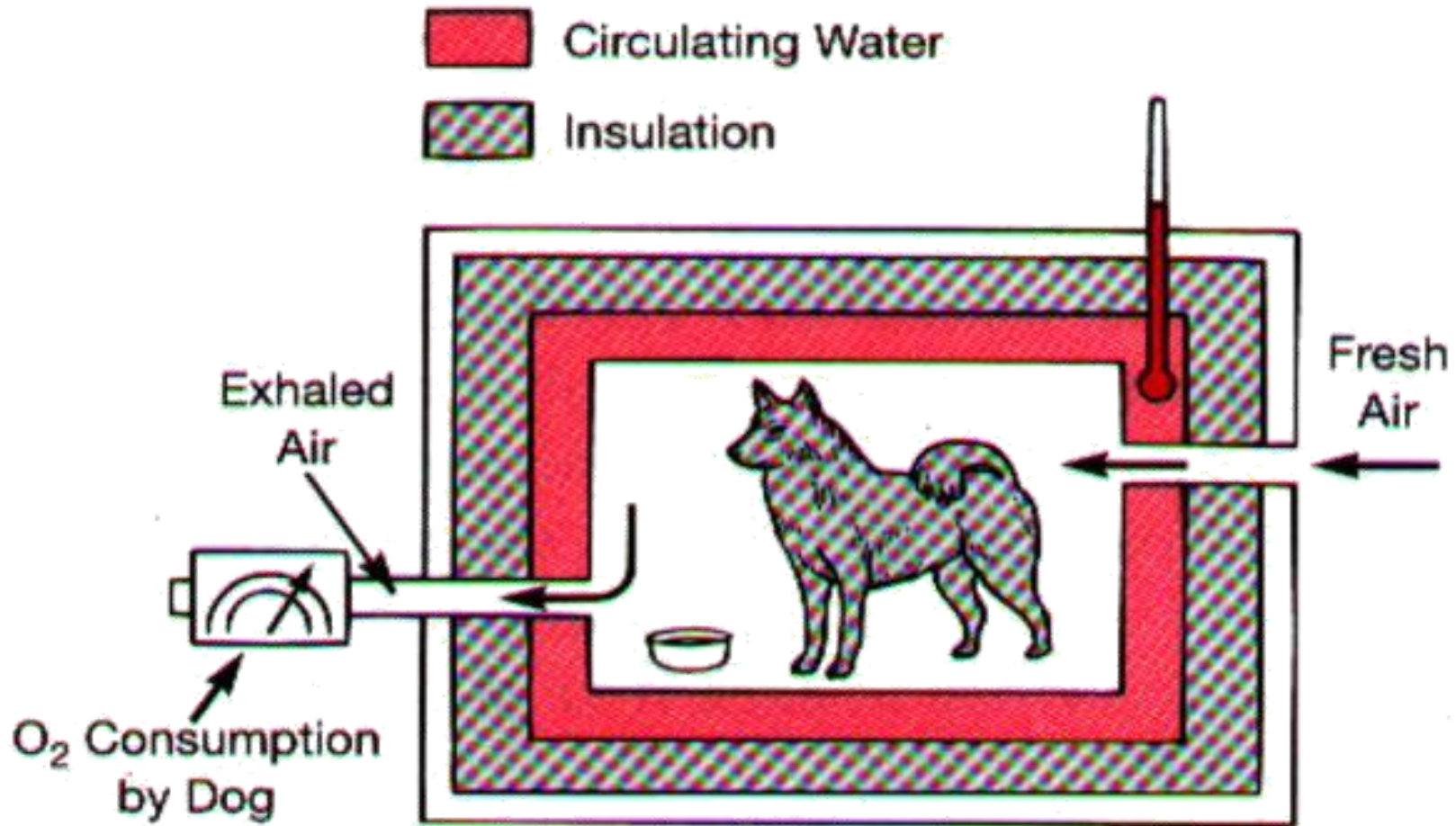
روش اندازه گیری

کالریمتری مستقیم

کالریمتری غیر مستقیم

- اندازه گیری در آزمایشگاه بر اساس کالریمتری غیر مستقیم و از روی مصرف O_2

کالریمتری مستقیم





تولید انرژی

بی هوازی

هوازی



- مصرف یک لیتر O_2 در شرایط متعارفی تولید 4/825 کیلوکالری انرژی



اندازه گیری BMR

۱- تنفس فرد در دستگاه اسپرومتر و تعیین مقدار اکسیژن مصرفی (V) در مدت زمان مشخص (M)

۲- تعیین درجه حرارت، فشار جو آزمایشگاه، قد، وزن و سن فرد





اندازه گیری BMR

۳- استفاده از فرمول زیر برای تبدیل شرایط آزمایشگاه به شرایط متعارفی و محاسبه V_0 :

$$PV = P_0 V_0 (1 + \alpha t)$$

P = فشار اکسیژن در آزمایشگاه V = حجم O_2 مصرف شده

$760 \text{ mmHg} = P_0$ V_0 = حجم گاز در شرایط متعارفی

α = ضریب ثابت گازها = $\frac{1}{273}$ t = دمای آزمایشگاه



اندازه گیری BMR

۴- بستن تناسب و محاسبه حرارت تولیدی

$$\begin{array}{ccc} O_2 & 1 \text{ lit} & 4/825 \text{ Kcal} \\ & V_0 & \times \end{array}$$

$$\text{حرارت Kcal} = V_0 \times 4/825 \times$$



اندازه گیری BMR

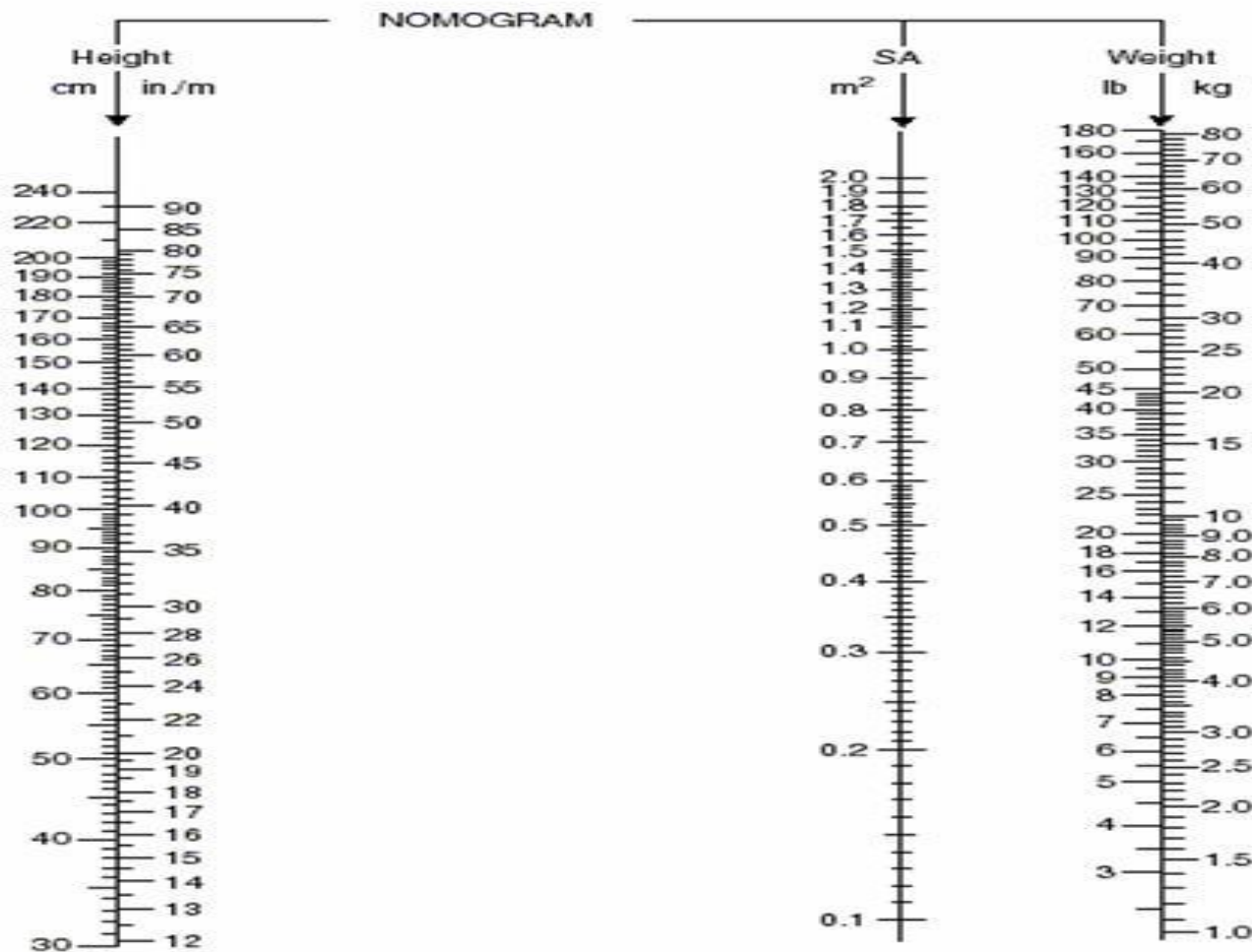
۵- محاسبه در یک ساعت

$$V_0 \times 4/825 \times 60 / m \quad \text{Kcal /h}$$

۶- تقسیم عدد به دست آمده بر سطح بدن بر حسب
متر مربع = BMR



۷- محاسبه سطح بدن





اندازه گیری BMR

۸- محاسبه درصد تغییرات BMR

$$\frac{(\text{BMR نرمال} - \text{BMR فرد})}{\text{BMR نرمال}} \times 100 = \pm 10\%$$



مقادیر نرمال BMR

سن	مرد	زن
۱۹	۴۲/۱	۳۷/۲
۲۰-۲۴	۴۱	۳۹/۹
۲۵-۲۹	۴۰/۳	۳۶/۶
۳۰-۳۴	۳۹/۸	۳۶/۲
۳۵-۳۹	۳۹/۲	۳۵/۸
۴۰-۴۴	۳۸/۳	۳۵/۳

Kcal/h/m²



تمرین:

- مصرف اکسیژن = ۱۸۰۰ سی سی سی
- سن = ۳۰ سال
- زمان = ۵ دقیقه
- وزن = ۶۷ کیلوگرم
- دمای آزمایشگاه = ۱۷
- قد = ۱۶۵
- فشار آزمایشگاه = ۶۶۰
- جنس = مرد

- آیا BMR بیشتر از نرمال است یا کمتر؟ چند درصد؟





پاسخ تمرین:

$$P = \text{فشار آزمایشگاه} = 660$$

$$V = \text{حجم اکسیژن مصرفی به لیتر} = 1.8 \text{ l/5min}$$

$$P_0 = \text{فشار در شرایط استاندارد} = 760 \text{ mmHg}$$

$$V_0 = \text{حجم اکسیژن مصرفی در شرایط استاندارد}$$

$$\alpha = \text{ضریب ثابت گازی} = \frac{1}{273}$$

$$t = \text{درجه حرارت آزمایشگاه} = 17$$



$$PV = P_0 V_0 (1 + \alpha t)$$

$$660 \times 1.8 = 760 \times V_0 (1 + 1/273 \times 17)$$

$$1188 = 760 \times V_0 (1/06)$$

$$V_0 = 1.47 \text{ Lit/5min}$$

$$1.47 \times 4.825 = 7.1 \text{ میزان کیلوکالری مصرفی در 5 دقیقه}$$

$$7.1 \times 12 = 85.2 \text{ میزان کیلوکالری مصرفی در یک ساعت}$$

$$\frac{85.2}{1.73} = 49.24$$



تقسیم بر سطح بدن

$$\text{BMR (نرمال - فرد)}$$

$$\times 100 = \pm 10\%$$

$$\text{BMR (نرمال)}$$

$$\frac{49.24 - 39.8}{39.8} \times 100 = +23.7$$

$$39.8$$

میزان متابولیسم فرد 13.7 درصد بالاتر از فرد نرمال است