**التنفس و الجهد البدني**

1. **ميكانيكية التنفس:**

هي عملية تلقائية منتظمة، تتم عبر مرحلتين:

 **- الشهيق**: يتم فيه

 1- إنقباض عضلة الحجاب الحاجز

 2- إنقباض العضلات الخارجية بين الضلوع،

 3- اتساع حجم الصدر،

 4- ارتفاع الضغط في الرئتين،

 5- اتساع الرئتين،

 6- دخول الهواء

 **- الزفير:** يحدث فيه

 1- ارتخاء عضلات التنفس

 2- خروج الهواء

1. **التحكم العصبي في التنفس:**
* عملية غير إرادية ينظمها الجهاز العصبي المركزي،
* يقع مركز التنفس في النخاع المستطيل من الدماغ،
* تنشأ الرسائل العصبية التي تسبب إنقباض عضلات التنفس من مركز التنفس،
* ينشأ إنهاء إنقباض عضلات التنفس من الحويصلات الرئوية إلى مركز التنفس،
* توتر جدران الحويصلات إلى حده الأقصى بعد انتفاخ الرئتين بهواء الشهيق،
* بداية الزفير بعد إرسال إشارات عصبية من طرف جدران الحويصلات إلى مركز التنفس لإيقاف إرسال إشارات الإنقباض من ذلك المركز إلى عضلات التنفس

**التنفس الخارجي:**

* تبادل الغازات بين الحويصلات الرئوية والدم،
* تستهلك خلايا الجسم بصورة ثابتة غاز الأوكسجين وتنتج غاز ثاني أوكسيد الكاربون،
* تحمل هذه الغازات بواسطة الدم خلال دورانه ,
* يعبر عن هذه الغازات بضغوطها وبهذه الطريقة يمكن فهم عملية تبادل الغازات ودرجة الإختلاف الضغطي بسهولة.
* الغازات الموجودة في الرئتين والدم والخلايا هي غاز النتروجين ،الأوكسجين ،ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء،

**التنفس الداخلي:**

* تبادل الغازي بين الدم وخلايا الأنسجة ,
* يترك الدم الشرياني الغني بالأوكسجين القسم الأيسر من القلب مع كل انقباضة قلبية
* يجري في الجهاز الشرياني حتى الشعيرات الدموية ،
* يدخل الدم الشرياني الناحية الشريانية من الشعيرات الدموية يمحمل بكل من : الأوكسجين 100 ملم زئبقي , ثاني أوكسيد الكاربون 40 ملم زئبقي
* إنتقال الأوكسجين إلى مناطق الضغط المنخفض . ( من الدم إلى الخلايا.)
* يتم على طول الشعيرات الدموية حتى يتعادل ضغط الأوكسجين بين الدم والخلايا
* وصول الدم إلى الناحية الوريدية من الشعيرات الدموية,
* إنتقال غاز ثاني أوكسيد الكاربون، بضغط يقارب 46 ملم زئبقي، من جراء الفعاليات الحيوية المستمرة للخلية، في الوقت نفسه الذي يجري فيه إنتقال الأوكسجين,،
* إتنتقال كميات كبيرة من غاز ثاني أوكسيد الكاربون من الخلايا الى الدم . بسبب خواص الانتشار،
1. **تأثير الجهد البدني على عملية التنفس:**
* الزيادة في السعة الحيوية إلى ما يقارب من 7000سم 3،
* يرتفع معدل التنفس إلى 120- 150 لتر في الدقيقة عن طريق زيادة سرعة وعمق التنفس،
* يصل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى عداء المستوى العالي في 5000م و 10000م إلى 6 لتر في الدقيقة،
* زيادة نسبة استهلاك الأوكسجين بمقدار 1 ملليلتر تؤدي إلى زيادة سرعة الركض5000 م بمقدار 3.5 ثانية،
* يمكن تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بالتدريب الأسبوعي لمدة لا تقل عن 20 دقيقة وبمستوى شدة 60- 80 من الحد الأقصى لمعدل القلب،
* الحمل البدني المناسب لتحسين مستوى القدرة الهوائية هو الذي يؤدي إلى رفع معدل القلب منى 150 إلى 180ضربة / دقيقة،
* التدريب تحت نقص الأوكسجين يطور من نسبة استهلاك الأوكسجين،