التهوية (السنخية):

المحدد الرئيسي لـ PCO_2 الشرياني.

يؤدي نقص التهوية إلى فرط الكربمية Hypercapnia.

التحكم بالتهوية:

مركز التحكم التنفسي (البصلة والجسر).

يستقبل الوارد من المحسسات (المتحسسات) Sensors التنفسية ويتحكم بالصادر إلى المستجيبات Effectors التنفسية.

المحسسات التنفسية:

المستقبلات الكيماوية (تستجيب لمستويات O_2، CO_2، و H^+).

مركزخية (البصلة): زيادة H^+/ زيادة PCO_2 تحث التهوية.

محيطية (الجسم السباتي، القوس الأبهرية): نقص PO_2 يحث التهوية.

مستقبلات آلية: تمدد العضلات الملساء في الطريق الهوائي يثبط الانتفاخ.

المستجيبات التنفسية (العضلات التنفسية).

الشهيق: الحجاب الحاجز، العضلات الوربية الخارجية والأخمعية، العضلة القصية الخشائية.

الزفير: جدار البطن والعضلات الوربية الداخلية.

التروية Perfusion:

يوجد مصدران منفصلان للتروية الرئوية.

رئوي.

قصبي (جهازي).

التحكم بالتروية:

استجابةً لنقص PO_2 أو زيادة PCO_2، تتضيق الأوعية الرئوية لتنقص Q لكي تحافظ على نسبة (V/Q 1:1).

عدم التوازن في نسبة V/Q:

← Q< V تهوية المسافة الميتة التي لا تساهم في التبادل الغازي.

← Q > V نقص أكسجين الدم الذي يمكن تصحيحه بإعطاء الأكسجين.

Q لكن دون ← V تحويلة (أي أن الدم يتجاوز الأسناخ مؤدياً إلى نقص أكسجين الدم الذي لا يمكن تصحيحه بإعطاء الأكسجين).

الأكسجة Oxygenation:

تحدث بالانتشار عبر الغشاء الشعيري السنخي لتشكيل Hb المؤكسج ضمن كريات الدم الحمراء.

PaO_2 الطبيعي = (٨٠-١٠٠) ملم زئبقي ($Sat\ O_2 = 98\%$).

$PaCO_2$ الطبيعي = (٣٥-٤٥) ملم زئبقي.

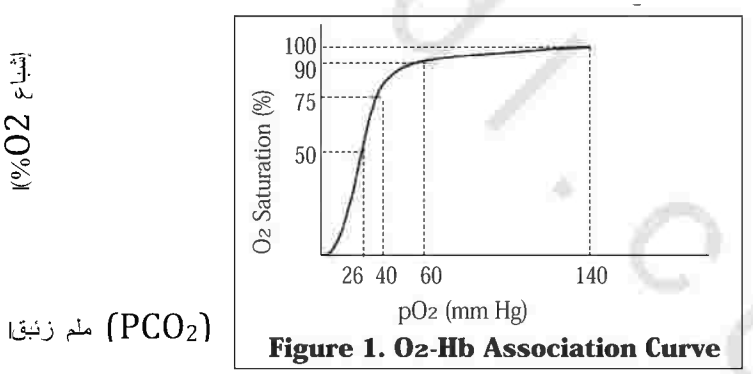

Figure 1. O2-Hb Association Curve

الشكل (١): منحنى ترابط $Hb - O_2$.

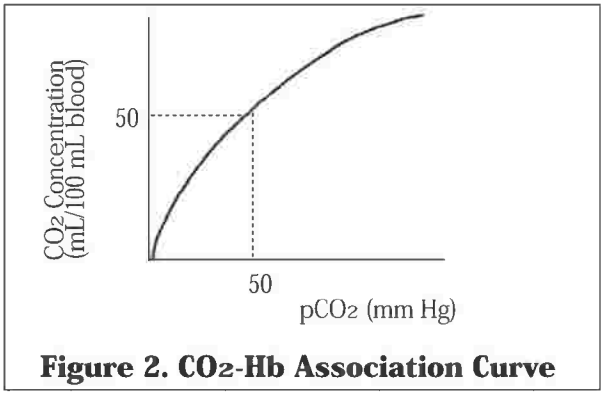

Figure 2. CO_2-Hb Association Curve

الشكل (٢): منحنى ترابط Co_2-Hb.

جوهرة سريرية **CLINICAL PEARL**:

تأثير بوهر (Bohr) هو انزياح منحنى O_2-Hb إلى اليمين بسبب الزيادة في H^+، أو PCO_2، أو الحرارة، أو ٢، ٣ داي فوسفوغليسرات. هذا الانزياح يسهّل تحرر O_2 في الشعيرات المحيطة.

معاوضة الرئة في حالة نقص أكسجين الدم وفرط الكربمية:

نقص أكسجين الدم: قصور في أكسجة الأعضاء النهائية (PaO_2 < ٦٠ ملم زئبقي).

فرط الكربمية: قصور في التهوية ($PaCO_2$ < ٥٠ ملم زئبقي مع حماض تنفسي).

في حالات نقص أكسجين الدم الناجمة عن عدم تناسب (V/Q)، لا يمكن لمناطق الرئة الطبيعية أن تعوض عن مناطق الرئة التي فيها (V/Q) منخفضة (زيادة التهوية بالدقيقة غير قادرة على المعاوضة بسبب الشكل السيني Sigmoid shape لمنحنى ترابط (O_2-Hb) (انظر الشكل ١).

يمكن للرئتين التعويض عن فرط الكربمية من خلال فرط التهوية، بسبب الشكل الخطي Linear shape نسبياً لمنحني ترابط CO_2-Hb (انظر الشكل ٢).