حكينا سابقا عن ال Ventilation و Inhalation و Exhalation، ركزنا على على bronchioles الموجودة بالرئة.
عندنا secondary، primary و tertiary bronchioles.
هاي الـ bronchioles بتختلف عن بعض. بماذا تختلف؟
حسب الـ bronchioles شو الاختلاف بينهم؟الـ diameter صح
وكمان بتختلف بالـ sacs والـ ducts.
حكينا عن inhalation وهي عملية انتقال الهواء من وين لوين من atmosphere إلى lungs ، حسب الضغط، الهواء ينتقل من atmosphere إلى lungs.
ليش؟لأن بعملية inhalation بصير contraction لعضلات intercostal و diaphragmatic muscles.
لما يصير contraction لهاي العضلات شو بصير بحجم الرئة يزداد.
ولما يزداد حجم الرئة، ضغط الغاز يقل.
مقارنةً بضغط الغاز بالـ atmosphere، بصير inhalation من الخارج للداخل.
الـ resistance بعملية inhalation منخفض ولا مرتفع؟ منخفض.
ولما يكون الـ resistance منخفض شو بصير؟ bronchodilation.
وbronchodilation بتتأثر بـ sympathetic nervous system.
عشان هيك بنقول إنه بعملية inhalation أو عند تفعيل sympathetic nervous system شو بصير بالـ resistance؟ تكون منخفضة مقارنةً بعملية exhalation أو تفعيل parasympathetic nervous system.
بالـ parasympathetic nervous system بصير bronchoconstriction.
بعملية exhalation العضلات تعمل relaxation.
وحكينا إنها passive process وليست active.
الـ inhalation تعتبر active process لأنها تحتاج contraction لعضلات diaphragmatic و intercostal muscles.
لكن بعملية exhalation بسبب elasticity العضلات تعمل relaxation ويصير recoiling.
فهاي passive process وما فيها muscle contraction.
بهالحالة بصير constriction. وشو بصير بالـ resistance؟
بعملية inhalation ومع تفعيل sympathetic nervous system بصير bronchodilation والـ resistance تكون منخفضة.
أما بعملية exhalation أو مع تفعيل parasympathetic nervous system بصير bronchoconstriction والـ resistance تكون مرتفعة.
الرئتين محميّات من الداخل بواسطة ribs ومن الخارج بواسطة pleural cavity.

عندنا طبقتين pleural layers.
وهاي الـ pleural cavity تحتوي fluid يحمي الرئتين.
دذلكن المشكلة عند الأشخاص اللي عندهم pulmonary edema وتراكم سوائل بالرئة إنه بصير عندهم pleural effusion. يعني تجمع سوائل داخل pleural cavity.
وهذا التراكم قد يؤثر على ventilation و inhalation و exhalation.
قبل حكينا إنه عندنا نوعين من circulation:
pulmonary circulation و systemic circulation.
الـ systemic circulation تذهب لكل أجزاء الجسم.
أما pulmonary circulation فتذهب من الجهة اليمنى للقلب إلى الرئتين.
هل فقط pulmonary circulation مرتبطة بالرئتين؟لا.
عندنا نوع ثاني اسمه bronchial circulation.
ليش؟ لأن الرئة بالنهاية عبارة عن خلايا وتحتاج oxygen.
صحيح وظيفتها الأساسية gas exchange لكن هي نفسها تحتاج oxygen.
فالـ pulmonary circulation مرتبطة بالجهة اليمنى من القلب لأنها تنقل الدم للرئتين.
أما الـ bronchial circulation اللي تغذي خلايا الرئة بالأكسجين فهي مرتبطة بالجهة اليسرى من القلب.
إحنا عادةً بنركز على ventilation اللي هي inhalation و exhalation.
واللي يساعد على هاي العملية وجود alveolar cells.
عندنا نوعين من alveolar cells:
type 1 alveolar cells و type 2 alveolar cells.
الـ type 1 مسؤولة عن gas exchange.
أما الـ type 2 فهي مسؤولة عن إنتاج surfactant.
تتذكروا العوامل اللي تؤثر على ventilation؟ واحد منها surface tension.
إذا الـ surface tension مرتفع، تصير عملية inhalation و exhalation أبطأ.
الـ type 2 alveolar cells مسؤولة عن إنتاج surfactant.
والـ surfactant يعمل lubrication ويسهّل ventilation.
صحيح inhalation active process و exhalation passive process،
لكن بالنهاية لما يصير relaxation ما بدك الـ alveoli يلتصقوا ببعض.
بدك الـ surfactant يكون موجود بينهم حتى وقت exhalation ما يلزقوا ببعض.
وعشان هيك حكينا إنه الأطفال بعمر 7 أشهر ممكن يعانوا إذا ما اكتمل إنتاج surfactant. إلا إذا الأم أخذت cortisone اللي يزيد إنتاج surfactant.
إذا ما أخذته، الطفل قد يعاني من respiratory distress syndrome.

الـ type 1 alveolar cells مسؤولة عن ventilation.
والـ type 2 مسؤولة عن surfactant وتحسين compliance للرئة حتى تقدر تعمل ventilation بشكل جيد.
الآن راح تشوفوا respiratory diseases.
السبب الرئيسي غالباً exposure إلى irritants. شو يعني irritants؟يعني مواد تسبب irritation.
مثل smoking أو الروائح أو الدخان وغيره.
أول response من الجسم عند دخول irritant هو تفعيل goblet cells.
الـ goblet cells مسؤولة عن إفراز mucus.
وكمان عندنا columnar cells عليها cilia.
لما تتعرض لـ irritant شو يصير؟يصير استجابة من الجسم cough
ليش؟لأن الـ goblet cells تنتج mucus والـ cilia تحرّك هذا mucus.
إما يخرج عن طريق cough أو nasal congestion، هاي natural response من الجسم.
الـ sympathetic nervous system يعمل bronchodilation.
أما الـ parasympathetic يعمل bronchoconstriction ويزيد secretions.
صحيح secretions مفيدة للتخلص من irritant، لكن إذا زادت كثير ومع وجود bronchoconstriction يصير ventilation صعب جداً.
وهذا اللي نسميه air hunger أو air trapping.
حتى الهواء اللي يدخل للرئة ما يطلع بسهولة.
وهذا هو أساس المشكلة بمعظم respiratory diseases.
إذا زاد mucus كثير وصار bronchoconstriction، يصير ventilation أصعب.
الـ parasympathetic يزيد resistance ويزيد mucus secretions.
أما sympathetic يعمل bronchodilation ويقلل resistance.
الـ chemoreceptors الموجودة عند aortic و carotid arteries حساسة لـ H2CO3،وحسب المعادلة:

$$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

إذا ارتفع CO2 قد يدخل الشخص بحالة respiratory acidosis.
وهذا اللي يحدث بالـ respiratory diseases:
air trapping، hypoxemia، hypercapnia وقد تؤدي إلى respiratory failure.
كمان عندنا lung receptors وهي stretch receptors و resistance receptors.
هاي تستجيب لتغيرات resistance والـ stretching.
إذا تفعل sympathetic nervous system يصير bronchodilation، تقل resistance ويزيد stretching.

أما مع bronchoconstriction يصير العكس.
الـ tidal volume هو كمية الهواء الداخلة والخارجة أثناء التنفس الطبيعي.
لكن أثناء vigorous exercise تحتاج عضلات إضافية ويزيد حجم الهواء.
حتى بعد exhalation يبقى residual volume داخل الرئة وعشان هيك بعد الرياضة الشخص يشعر أنه يريد يزفر أكثر.
ومن هون بنوصل لـ functional residual capacity.
وهاي مهمة جداً بأمراض مثل COPD و asthma.
لأن المرضى عندهم difficulty بالـ inhalation والـ exhalation وبالتالي تتأثر functional residual capacity.
كمان بسبب constriction والمخاط قد يظهر wheezing.
يعني صوت صفير أثناء التنفس بسبب ضيق المجرى الهوائي.
الآن بالنسبة للأمراض:
hypoxemia تعني نقص oxygen بالدم والدورة الدموية كلها.
أما hypoxia فهي نقص oxygen بنسيج أو عضو معين.
hypoventilation تعني نقص التهوية.
قد تحدث بسبب muscular disease أو diffusion impairment أو shunt.
الـ shunt يعني الدم يرجع للقلب بدون ما يمر بالرئتين بشكل طبيعي.
بمرضى COPD قد يحدث cor pulmonale بسبب رجوع الضغط على الجهة اليمنى من القلب.
استجابة الجسم لـ hypoxemia تكون بزيادة respiratory rate و heart rate وتفعيل sympathetic nervous system.
وقد يحدث cyanosis بسبب peripheral vasoconstriction.
كمان chronic hypoxemia تزيد erythropoietin وبالتالي تزيد red blood cells.

الآن الأمراض التنفسية:
hay fever يعتمد على الموسم ويحدث بسبب الحساسية من grasses وغيرها.
تظهر أعراض مثل redness، congestion، cough بالعين و flushed skin.
وعلاجه antihistamine.

أما bronchial asthma فقد يحدث بالطفولة أو البلوغ.
العلاج يشمل:
مثل beta-adrenergic agonists، و corticosteroids، antihistamine albuterol.
الـ beta-adrenergic agonists هي الأفضل لأنها تعمل bronchodilation.

في ناس تحتاج short-acting treatment وناس تحتاج long-acting treatment حسب شدة الحالة.

ومن أسباب asthma:

وبعض irritants، perfumes، sprays، overexertion، stress، infections الأدوية مثل aspirin.

الـ occupational asthma يحدث بسبب التعرض لمواد مهيجة في العمل.

الـ asthma لها early phase و late phase.

بالـ early phase يحدث bronchoconstriction و mucus production.

أما late phase فيحدث activation لـ inflammatory mediators مثل leukotrienes و histamine ويزداد hypoxemia و air trapping.

إذا لم تستجب الحالة للعلاج تسمى status asthmaticus وقد تكون خطيرة جداً.

أما COPD فهو chronic obstructive pulmonary disease ويشمل:

obstructive pulmonary disease

chronic bronchitis يعني زيادة mucus production.

أما emphysema فتعني overinflation للرئتين.

السبب الرئيسي لـ COPD هو smoking.

ومن الأسباب أيضاً alpha-1 antitrypsin deficiency.

الـ alpha-1 antitrypsin يُصنع بالكبد ويثبط elastase.

إذا نقص، يزيد elastase ويتحطم elastin وبالتالي تقل elasticity للرئة ويصعب recoiling.

مرضى COPD يعانون من:

وقد يحدث cough، wheezing، dyspnea، hypoxemia، hypercapnia respiratory acidosis و cor pulmonale.

العلاج يشمل:

bronchodilators، corticosteroids، antibiotics عند وجود infection، oxygen therapy، breathing exercises و pulmonary rehabilitation.

أما pulmonary tuberculosis فهو بسبب bacteria اسمها mycobacterium tuberculosis.

قد تكون latent infection أو active infection.

الـ macrophages تبتلع bacteria لكن bacteria تدمر lysosomes وتتكاثر.

تتجمع macrophages وتكوّن granuloma أو Ghon focus.

الـ latent TB تكون asymptomatic.

أما active TB فقد تنتشر للدماغ والكبد والكلى.
التشخيص يكون عبر culture أو PCR أو tuberculin skin test.
العلاج يشمل:

isoniazid، rifampin، ethambutol و pyrazinamide.

أخيراً lung cancer.
يوجد:

non-small cell carcinoma و small cell lung carcinoma.
الـ small cell غالباً مرتبط بـ smoking وأكثر شيوعاً وخطورة.
أما non-small cell فيشمل:

adenocarcinoma و squamous cell carcinoma.
الـ squamous cell carcinoma يرتبط بالمدخنين والذكور.
أما adenocarcinoma أكثر عند النساء وغير المدخنين.
الـ small cell carcinoma قد يسبب SIADH:
يعني Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone secretion،
فيزيد ADH ويزيد احتباس الماء

Respiratory diseases

1. جدول حمى القش (Hay Fever)

وجه المقارنة	المعلومات المذكورة في الريكورد فقط
طبيعة المرض ومسببه	* مرض تحسسي يعتمد على الموسم (season).
الآلية المرضية (Pathophysiology)	* يفرز الجسم مادة الـ histamine كـ inflammatory mediator (وسيط التهابي).
الأعراض السريرية	* سعال (coughing). * احتقان في الأنف (nose congestion). * احمرار في العينين. * توهج واحمرار في الجلد (flushed skin).
الخيارات العلاجية	* يتم العلاج باستخدام مضادات الهيستامين (antihistamine) فقط.

childhood asthma
adulthood asthma

2. جدول الربو القصبي (Bronchial Asthma)

وجه المقارنة	المعلومات المذكورة في الريكورد فقط
طبيعة المرض ومسبباته	* نوبات تصيب القصبات؛ 80% من الحالات تحدث في الصغر (childhood asthma) وتشمل غالبية دخول المستشفيات، وتحدث للبالغين أيضاً. * حالة حرجة قد تؤدي للوفاة إذا لم تعالج. * المسببات (Triggers): التعرض للمهيج (irritant)، الإجهاد البدني الزائد العنيف دون إحماء (over-exertion)، العوامل النفسية والتوتر (stress)، والعدوى مثل التهاب الشعب الهوائية (bronchitis).
الربو الناجم عن الأدوية	* Drug-induced asthma: يغلق مسار aspirin استخدام الـ lipoxygenase، مما ويحفز مسار الـ cyclooxygenase الـ bronchoconstriction الذي يسبب leukotriene يرفع إفراز الـ حاداً ويزيد الأزمة سوءاً.
مراحل النوبة (Phases)	* المرحلة المبكرة (Early Phase): استجابة طبيعية فورية تحدث بعد التعرض للمهيج بـ 30 إلى 60 دقيقة وتستمر ساعتين إلى ساعتين ونصف، وتشمل تضيق القصبات (bronchoconstriction) وإفراز المخاط. * المرحلة المتأخرة (Late Phase): تنشيط الـ inflammatory mediators (مثل الـ leukotriene والـ histamine)، مما يسبب المزيد من تضيق القصبات، واحتباس الهواء (air trapping)، والجوع للهواء (air hunger)، ونقص الأكسجين.
الأعراض السريرية	* حدوث نوبات ربو (asthma attacks) وضيق تنفس ونقص أكسجين حاد. * حساسية عالية جداً من الروائح في المنزل للمرضى المزمنين (منظفات، كلور، شموع، زهور). * سعال شديد ومستمر قد يصاحبه دم (bleeding) نتيجة تعرض الأوعية الدموية لجرح أو إصابة (injury).

الخيارات العلاجية والتحذيرات	* Beta-adrenergic agonists: مثل الـ albuterol وهي الأكثر للنوبات، وطويل short-acting منها قصير المفعول) كفاءة للمزمن long-acting المفعول). * Corticosteroids / Cortisone: مضاد للالتهاب ومثبط مناعي، لكن آثاره الجانبية سيئة (يرفع الضغط والجلوكوز) ولا يستخدم لأكثر من 3 أيام متتالية في النوبات البسيطة. * مضادات الهيستامين (antihistamine). * تحذير سريري: طريقة استخدام البخاخ الخاطئة تمنع وصول الجرعة الكاملة (full dose) للرئة. * Status Asthmaticus: نوبة حادة لا تستجيب للعلاج التقليدي وتعتبر مهددة للحياة تستدعي دخول المستشفى فوراً.

3. جدول التهاب الشعب الهوائية المزمن (Chronic Bronchitis)

(النوع الأول من الـ COPD)

وجه المقارنة	المعلومات المذكورة في الريكورد فقط
طبيعة المرض ومسببه	* جزء من مرض الـ COPD، ويرتبط بنسبة 99% بالتدخين (smoking).
الآلية المرضية (Pathophysiology)	* زيادة هائلة وكبيرة جداً في إفراز المخاط (increased mucus production). * حدوث تضخم (hypertrophy) وتكاثر (hyperplasia) في الخلايا الإفرازية. * الأهداب (cilia) تتعب، تقصر، وتتوقف عن العمل كالسابق فلا تتخلص من المخاط.
توقيت نقص الأكسجين	* يظهر نقص أكسجين الدم (hypoxemia) واحتباس ثاني أكسيد الكربون (hypercapnia) في المراحل المبكرة (First / Early stages) من المرض.
الأعراض السريرية	* كحة في الصباح الباكر (early morning cough) مصحوبة ببلغم شفاف (clear sputum). * إذا كان البلغم أصفر أو أخضر فهذا يعني وجود عدوى (infection). * وجود صفير (wheezing) وضيق تنفس (shortness of breath) خاصة عند بذل مجهود (exertion).
المضاعفات وخيارات العلاج	* (ملاحظة: يتشارك مع الـ Emphysema في مضاعفات وعلاجات الـ COPD العامة المدرجة في الجدول رقم 5).

4. جدول انتفاخ الرئة (Emphysema)

(النوع الثاني من الـ COPD)

المعلومات المذكورة في الريكورد فقط	وجه المقارنة
* جزء من الـ COPD، يتميز بحدوث انتفاخ وتضخم مفرط في الرئة (overinflation of the lungs). * يسببه التدخين، التعرض للمهيج، والعدوى. * السبب الجيني: نقص إنزيم alpha-1 antitrypsin deficiency؛ هذا الإنزيم يصنع في الكبد ووظيفته تثبيط الـ elastase. عند نقصه (بسبب جيني أو مرض كبدي liver disease)، ينشط الـ elastase ويدمر بروتين الـ elastin المسؤول عن مرونة وارتداد الرئتين.	طبيعة المرض ومسبباته
* دخول المهيج يحفز خلايا الـ type 2 alveolar cells المسؤول عن البلعمة (phagocytosis) وإفراز الـ cytokines، فتقوم الـ cytokines بتحفيز خلايا الـ neutrophils التي تفرز الـ protease (مثل الـ elastases) لتدمير الـ elastin، فتعجز الرئة عن الارتداد المرن الطبيعي وينحبس المخاط السائل بداخلها مشكلاً فقاعات كالبالونات.	الآلية المرضية (Pathophysiology)
* يظهر نقص أكسجين الدم (hypoxemia) واحتباس ثاني أكسيد الكربون (hypercapnia) في المراحل المتأخرة (Later stages) من المرض.	توقيت نقص الأكسجين
* شعور مبكر وحاد جداً بالاختناق (suffocating feeling). * قلة السعة المتبقية الوظيفية للرئة (functional residual capacity)، وصوت صفير (wheezing).	الأعراض السريرية
1. Centriacinar emphysema: تقع في الجزء العلوي من الرئة. 2. Panacinar emphysema: تقع في الجزء السفلي من الرئة. 3. Distal acinar emphysema: تقع في الجزء القريب من الغشاء البلوري.	التصنيفات حسب الموقع في الرئة
* الابتعاد عن المهيجات والتوقف عن التدخين (stop smoking). * استخدام أدوية الـ adrenergic agonists. * التدريب على تمارين الاسترخاء والتنفس لتأهيل وتدريب العضلات على الشهيق والزفير.	العلاجات الخاصة بالـ Emphysema

5. جدول مضاعفات وعلاجات الـ COPD المشتركة

(المضاعفات والتدابير المشتركة لـ الـ Chronic Bronchitis والـ Emphysema معاً)

وجه المقارنة	المعلومات المذكورة في الريكورد فقط
الآلية العامة والمضاعفات التنفسية	* يغلق المخاط الممرات الصغيرة تماماً والكبيرة جزئياً، فيحدث احتباس للهواء (air trapping) المليء بالـ CO_2 والـ air hunger. * تنفس عن طريق الفم ونفخ (puffing)، واضطرار المريض لاستخدام العضلات الإضافية (بين الضلوع والحجاب الحاجز) حتى وقت الراحة (at rest). * المريض لا يستطيع إكمال جملة واحدة أثناء الكلام، ولا يستطيع النوم مستلقياً بل ينام في وضع شبه جالس (semi-sitting position). * يتطور احتباس الـ CO_2 إلى حماض تنفسي (respiratory acidosis) وفشل تنفسي (respiratory failure).
المضاعفات القلبية (Cor Pulmonale)	* Cor Pulmonale (القلب الرئوي): تضيق القصبات وتراكم المخاط يعيق تدفق الدم، فيحدث ارتفاع ضغط دم رئوي (pulmonary hypertension)، ويتراجع الدم ويتراكم في البطين الأيمن للقلب (right ventricle) مسبباً فشل الجانب الأيمن من القلب (right-sided heart failure).
العلاجات الدوائية	* موسعات قصبات (bronchodilators)، وحقن كورتيزون (corticosteroids). * مضادات حيوية (antibiotics) في حال كان البلغم أصفر أو أخضر. * مدرات بول (diuretics) لتصريف الدم والسوائل المحتقنة في الأوعية. * مسكنات ألم (analgesics) ومثبطات سعال (cough suppressants) بحذر لحماية الغشاء من الجرح والنخر الناتج عن السعال المستمر.

* دعم ميكانيكي وطاقة: إعطاء أكسجين، ودعم غذائي (nutritional support) لأن التنفس الشاق يستهلك ويحرق سعرات حرارية عالية، وأحياناً جهاز تنفس اصطناعي متقطع (mechanical ventilator). * تنظيف المجاري التنفسية: شفط الرغوة والمخاط عبر القصبة الهوائية (tracheal suctioning)، وسعال محكوم لفترات قصيرة، وعمل ضرب على الظهر (chest percussion) والتصريف بالوضعية (postural drainage) بتمديد الرأس لإخراج المخاط من الفم. * جراحة: تقليص حجم الرئة (lung reduction) جراحياً لإزالة الأنسجة الميتة والنخرة (necrosis).	التدابير الميكانيكية، والتأهيلية، والجراحية

6. جدول السل الرئوي (Pulmonary Tuberculosis)

وجه المقارنة	المعلومات المذكورة في الريكورد فقط
المسبب وطريقة الانتقال	* بكتيريا تسمى Mycobacterium tuberculosis تنتقل من شخص لآخر عبر الرذاذ (droplets) أثناء الحديث أو العطس.
الآلية المناعية داخل الرئة	* تبتلع الـ macrophages البكتيريا، فتقوم البكتيريا بمقاومة وتدمير الـ lysosome داخل الـ macrophages وتتكاثر بداخلها. * يزداد عدد الخلايا المصابة، فينشط الجسم الـ T-lymphocytes لتحيط بالخلايا وتغلفها في كبسولة تسمى granuloma (ورم حبيبي). * إذا ظهر هذا التجمع المحاصر في نسيج الرئة عبر الصور يُسمى بؤرة غون (Ghon focus).
مسارات وتصنيفات المرض	* السل الكامن (Latent / Primary Infection - 90%): تكون البكتيريا محاصرة ومحبوسة داخل الكبسولة، ويكون المريض بلا أعراض تماماً (asymptomatic). * السل النشط (Active Infection - 10%): ينقسم إلى: (5% تنشط لديهم الحالة الكامنة بعد أشهر أو سنوات، و 5% يصابون بعدوى نشطة مباشرة منذ البداية تسبب tuberculosis pneumonia). في السل النشط تخرج البكتيريا عن السيطرة وتنتشر (metastasis) للدماغ والكبد والكلى.
عوامل تنشيط السل الكامن	* ضعف ونقص الجهاز المناعي (immune deficiency) مثل: مرضى الإيدز (HIV)، مرضى السرطان الذين يتلقون علاجاً كيميائياً (chemotherapy)، الأطفال الصغار لأن مناعتهم لم تكتمل، ومرضى السكري المزمن (diabetes).

* الزراعة (Culture): بطيئة جداً وتتطلب عينة البلغم (sputum sample) مدة 12 weeks (12 أسبوعاً) لتظهر النتيجة. * جهاز الـ PCR: فحص سريع يعتمد على تضخيم الحمض النووي (DNA amplification) للكشف عن المادة الوراثية للبكتيريا خلال ساعات. * اختبار التوبركولين الجلدي (Tuberculin): حقن بروتيني spontaneous تحت الجلد؛ يظهر بقعة تنمو وتتراكم، وهو مؤشر على أن الجسم تعرض للبكتيريا سابقاً وتكونت أجسام مضادة (سل كامن)، ولا يعطي دلالة 100% على وجود مرض نشط حالياً.	الفحوصات والتشخيص المختبري
* أول شهرين: يعطى المريض أربعة أدوية معاً: (isoniazid, rifampine, etamputol, birazeramide). * الـ 4 أشهر الأخيرة: يكمل المريض بدوائين: (isoniazid, rifampine). * تحذير سريري: تعاني المستشفيات من مشكلة بكتيريا مقاومة لدواء الـ ريفامبين (resistant to rifampine)؛ فإذا تعرض له الجسم سابقاً بطريقة خاطئة يطور مقاومة ضده بسرعة ولا يستجيب للعلاج مجدداً.	البروتوكول العلاجي والتحذيرات

7. جدول سرطان الرئة (Lung Cancer)

المعلومات المذكورة في الريكورد فقط	وجه المقارنة
* ورم خبيث يصيب الذكور والإناث، مسببه الأول التدخين (smoking)، وينتشر بمعدل 10 أضعاف لدى المدخنين مقارنة بغيرهم. * السبب المهني: التعرض للمواد المهيجة في المختبرات والعمل دون قفازات وكمامات. * يسبب انسداداً كاملاً للمجاري الهوائية (full block for all the airways) وتليف نسيجي (fibrosis) وموت للأنسجة (necrosis)، وأعراضه وضيق التنفس فيه أشد بكثير من باقي الأمراض الصدرية. * تحذير: الأعراض لا تظهر في البداية بل في المراحل المتأخرة (later stages) بعد انتشار المرض.	طبيعة المرض ومسبباته
* النوع الأكثر شيوعاً وانتشاراً في الأردن، مرتبط تماماً بالتدخين، وهو شرس جداً والأكثر خطورة (most dangerous). * المتلازمة الهرمونية المرافقة (SIADH): تفرز خلايا الأورام هرمونات عشوائياً تسبب ارتفاعاً هائلاً في هرمون الـ antidiuretic hormone (ADH)؛ مما يدخل المريض في حالة متلازمة الإفراز غير الملائم للهرمون المضاد لإدرار البول (SIADH)، وينتج عن ذلك إعادة امتصاص عالية جداً للماء في الكلى واحتباسه بالجسم. كما يرتفع لديهم هرمون الـ cortisol وهرمون الغدة جارة الدرقية (parathyroid hormone) الذي يؤثر على الكالمسيوم.	سرطان الخلايا الصغيرة (Small Cell Carcinoma)

وينقسم حسب الشرح إلى ثلاثة أنواع: 1. Squamous cell carcinoma: مرتبط بالذكور والمدخنين، والعقد (الشعب الهوائية) bronchi ويصيب بشكل رئيسي الـ اللمفاوية الرئوية (pulmonary lymph nodes). 2. Adenocarcinoma: يحدث بشكل شائع عند النساء غير المدخنات (non-smokers)، ويقع في أطراف الرئة القريبة من التجويف البلوري (pleural cavity). 3. Large cell carcinoma: تكون الخلايا فيه غير متمايزة (undifferentiated) تحت المجهر فلا يمكن تمييز شكلها، وله مآل مرضي سيء جداً (poor prognosis) لأنه يسافر وينتشر سريعاً جداً (metastasis) للدماغ، الكبد، والكليتين.	سرطان الخلايا غير الصغيرة (Non-Small Cell Carcinoma)
* لم يذكر الريكورد أدوية خاصة لعلاجه سوى الإشارة لضعف المناعة المرافق لأخذ العلاج الكيميائي (chemotherapy) بشكل عام، والتركيز على خطورة انتشاره وهجرته (metastasis) للأعضاء الحيوية الأخرى كالدماغ والكبد والكلية في المراحل المتأخرة.	العلاجات والانتشار المذكور

أولاً: مراجعة الأسس الفيزيولوجية (Physiology Review)

1. بنية القصيبات الهوائية (Bronchioles)

تتفرع الممرات الهوائية في الرئة إلى ثلاثة مستويات رئيسية تختلف عن بعضها البعض في **القطر (Diameter)**، وبنيتها الأنبوبية، والحويصلات والـ **ducts** (القنوات) المرتبطة بها:

- **Primary Bronchioles** (ابتدائية)
- **Secondary Bronchioles** (ثانوية)
- **Tertiary Bronchioles** (ثالثية)

2. آلية التهوية (Ventilation Mechanism)

تتكون التهوية من عمليتين أساسيتين تعتمدان على تغيرات الضغط (**Pressure**):

- **الشهيق (Inhalation): عملية نشطة (Active Process)**
- يحدث فيها **contraction** (انقباض) لعضلات الـ **intercostal** (بين الضلوع) وعضلة الـ **diaphragmatic** (الحجاب الحاجز).
- هذا الانقباض يؤدي إلى زيادة حجم الرئتين (**lungs**).
- زيادة الحجم تسبب نقصان ضغط الغاز (**pressure of the gas**) داخل الرئة مقارنة بالضغط الجوي (**atmosphere**)، مما يدفع الهواء للانتقال من الخارج إلى الداخل.
- **الزفير (Exhalation): عملية غير نشطة/سلبية (Passive Process)**
- لا تتضمن أي انقباض عضلي.
- ترتخي العضلات (**relaxation**) وتعود الرئة لوضعها الطبيعي بفعل المرونة (**elasticity**) والارتداد المرن (**recoiling**).

ثانياً: المقاومة والتحكم العصبي (Resistance & Nervous System)

يتأثر قطر المجاري الهوائية والمقاومة (**resistance**) بحالة الجهاز العصبي الذاتي:

- **الجهاز العصبي الودّي (Sympathetic Nervous System)**
- ينشط أثناء الشهيق (**inhalation**).
- يسبب توسع القصبات (**bronchodilation**).
- يؤدي إلى مقاِومة منخفضة (**low resistance**) لمرور الهواء، وتقل فيه الإفرازات (**secretions**).
- **الجهاز العصبي اللاودّي (Parasympathetic Nervous System)**
- ينشط أثناء الزفير (**exhalation**).
- يسبب تضييق القصبات (**bronchoconstriction**).
- يؤدي إلى مقاومة عالية (**high resistance**)، ويزيد من إفراز المخاط (**mucus secretions**).

ثالثاً: الأغشية المحيطة وحالات الانصباب (Pleural Cavity)

- تحاط الرئتان بـ خطين بلوريين (**two pleural lines**) يشكلان التجويف البلوري (**pleural cavity**).
- يحتوي هذا التجويف على سائل (**fluid**) وظيفته حماية الرئتين وتسهيل حركتهما.
- **الاعتلال الطارئ:** في حال الإصابة بـ **pulmonary edema** (تراكم السوائل في الرئة)، يتسرب السائل إلى التجويف البلوري مسبباً حالة تسمى **pleural effusion** (الانصباب البلوري)، مما يعيق عملية التهوية الطبيعية.

رابعاً: التروية الدموية للرئتين (Dual Circulation)

تتلقى الرئتان الدم عبر نظامين منفصلين من الدورة الدموية:

1. **Pulmonary Circulation (الدورة الدموية الرئوية):** تخرج من الجانب الأيمن للقلب (**right side**) وتذهب للرئتين لغرض تبادل الغازات (**gas exchange**).
2. **Bronchial Circulation (الدورة الدموية القصبية):** تخرج من الجانب الأيسر للقلب (**left side**)، ووظيفتها الأساسية هي تغذية خلايا وأنسجة الرئة نفسها بالأكسجين والمواد المغذية.

خامساً: خلايا الحويصلات الهوائية (Alveolar Cells)

تنقسم الخلايا المبطنة للحويصلات الهوائية إلى نوعين:

- **Type 1 Alveolar Cells:** الخلايا الأساسية المسؤولة عن عملية تبادل الغازات (**gas exchange**) أثناء الشهيق والزفير.
- **Type 2 Alveolar Cells:** خلايا متخصصة لها وظيفتان:
  1. مسؤولة عن الـ **phagocytosis** (البلعمة) والدفاع المناعي.
  2. مسؤولة عن إفراز مادة الـ **surfactant** التي تعمل كملين ومزلق (**lubricant**) يقلل من التوتر السطحي (**surface tension**). وجود الـ **surfactant** يمنع الحويصلات من الالتصاق ببعضها البعض والانهيار أثناء الزفير.
     - ملاحظة سريرية: الأطفال الخدج (المولودون مبكراً قبل الشهر السابع) يعانون من نقص هذه المادة، لذا تُعطى الأم الحامل **cortisone** لتحفيز إنتاج الـ **surfactant** وحماية الجنين من متلازمة الضائقة التنفسية (**respiratory distress syndrome**).

سادساً: الآلية المرضية العامة لأمراض الصدر (General Pathophysiology)

عند تعرض الجهاز التنفسي لـ **irritants** (مهيجات كالتدخين أو المواد الكيميائية كالكلور)، تحدث الاستجابة المتسلسلة التالية (وهي قاعدة عامة لأغلب الأمراض الصدرية):

1. تتحفز الخلايا الكأسية (**goblet cells**) لإفراز كميات ضخمة من المخاط (**mucus**).
2. تشل حركة الأهداب (**cilia**) الموجودة على الخلايا العمودية (**columnar cells**)، فلا تستطيع طرد المخاط.
3. يؤدي تراكم المخاط مع وجود الـ **bronchoconstriction** إلى غلق الممرات الهوائية الصغيرة تماماً، الكبيرة جزئياً.
4. يترتب على ذلك احتباس الهواء (**air trapping**) وشعور المريض بـ **air hunger** (الجوع للهواء).
5. تنتهي الحالة بنقص أكسجين الدم (**hypoxemia**)، وارتفاع ثاني أكسيد الكربون (**hypercapnia**).
6. يتراكم الـ CO_2 ليرفع نسبة حمض الكربونيك (H_2CO_3) في الدم، مما يدخل المريض في حالة **respiratory acidosis** (الحماض التنفسي) التي قد تتطور إلى **respiratory failure** (فشل تنفسي).

الفرق بين Hypoxia و Hypoxemia

- Hypoxemia: نقص الأكسجين الحاد أو المزمن في مجرى الدم بأكمله (**in the blood / systemic circulation**).
- **Hypoxia:** نقص الأكسجين الموضعي في نسيج أو عضو محدد من الجسم (**in the specific tissue/ organ**).

سابعاً: دراسة الأمراض الصدرية بالتفصيل (Respiratory Diseases)

1. حمى القش (Hay Fever)

- الطبيعة: حساسية موسمية ترتبط بـ **season** معين (مثل حساسية حبوب اللقاح والأعشاب).
- **الوسيط الالتهابي:** يفرز الجسم مادة الـ **histamine**.
- **الأعراض:** سعال (**coughing**)، احتقان الأنف (**nose congestion**)، احمرار العينين، وتوهج الجلد (**flushed skin**).
- **العلاج:** مضادات الهيستامين (**antihistamine**) فقط.

2. الربو القصبي (Bronchial Asthma)

- الطبيعة: نوبات تحسسية تصيب القصبات، وهي شائعة جداً عند الأطفال (**childhood asthma**) بنسبة 80%) وتصيب البالغين أيضاً.
- **المسببات (Triggers):** المهيجات البيئية، الإجهاد الزائد البدني العنيف دون إحماء (**over-exertion**)، العوامل النفسية والتوتر (**stress**)، والعدوى الكامنة.
- **الربو الناجم عن الأدوية (Drug-induced asthma):** تناول الـ **aspirin** يغلق مسار الـ **cyclooxygenase** ويوجه التفاعل نحو مسار الـ **lipoxygenase**، مما يرفع إفراز الـ **leukotriene** الذي يسبب **bronchoconstriction** حاداً.
- **مراحل النوبة:**
  - **Early Phase (المرحلة المبكرة):** استجابة فورية (تستمر حوالي ساعتين) تشمل تضيق القصبات وإفراز المخاط.
  - **Late Phase (المرحلة المتأخرة):** تفرز فيها الوسائط الالتهابية (مثل الـ **histamine** والـ **leukotriene**) لتعزز وتزيد من حدة احتباس الهواء ونقص الأكسجين.
- **العلاج السريري:**
- بخاخات محفزات بيتا الأدرينرجية (**beta-adrenergic agonists**) مثل الـ **albuterol** (وهي نوعان: **short-acting** للنوبات الطارئة، و **long-acting** للحالات المزمنة).
- الكورتيزون (**cortisone / corticosteroids**) كمضاد التهاب ومثبط مناعي (يستخدم بحذر لآثاره الجانبية كرفع الضغط والسكر).
- ملاحظة: المشكلة الأساسية في علاج الربو محلياً هي عدم معرفة المرضى بالطريقة الصحيحة لاستخدام البخاخ، مما يمنع وصول الـ **full dose** إلى الرئة.

- **Status Asthmaticus (الحالة الربوية المستمرة):** نوبة حادة وشديدة لا تستجيب للأدوية التقليدية، وتعتبر حالة طارئة مهددة للحياة تستدعي النقل الفوري للمستشفى.

3. المرض الرئوي الانسدادي المزمن (COPD)

- الطبيعة: مرض انسدادي مزمن وخطير، يرتبط بنسبة 99% بالتدخين (**smoking**). يتكون من متلازمتين رئيسيتين:

أ. التهاب الشعب الهوائية المزمن (Chronic Bronchitis)

- يتميز بزيادة هائلة في إفراز المخاط (**increased mucus production**) وتضخم خلايا الإفراز.
- **الميزة السريرية:** تظهر حالات نقص الأكسجين (**hypoxemia**) واحتباس الـ CO_2 (**hypercapnia**) في المراحل المبكرة (**early stages**).
- **الأعراض:** كحة في الصباح الباكر (**early morning cough**) مع بلغم. إذا تحول البلغم للون الأخضر أو الأصفر فهذا دليل على وجود **infection** تستدعي **antibiotics**.

ب. انتفاخ الرئة (Emphysema)

- يتميز بتدمير جدران الحويصلات الهوائية وحدوث تضخم وانتفاخ مفرط ومخرب للرئة (**overinflation of the lungs**).
- **الآلية الجينية (Alpha-1 Antitrypsin Deficiency):** يُفرز إنزيم الـ **alpha-1 antitrypsin** من الكبد ووظيفته تثبيط إنزيم الـ **elastase**. عند حدوث نقص في هذا الإنزيم (بسبب خلل جيني أو مرض في الكبد **liver disease**)، ينشط الـ **elastase** ويقوم بتدمير بروتين الـ **elastin** المسؤول عن مرونة الرئة، فلا تستطيع الرئة الارتداد لإخراج الهواء.
- **الميزة السريرية:** تظهر الـ **hypoxemia** والـ **hypercapnia** في المراحل المتأخرة (**later stages**)، ولكن المريض يشعر بشعور اختناق مبكر وحاد جداً (**suffocating feeling**).
- **تصنيفات الـ Emphysema حسب الموقع:**

- **Centriacinar:** في الجزء العلوي من الرئة.
- **Panacinar:** في الجزء السفلي من الرئة.
- **Distal acinar:** في الجزء القريب من الغشاء البلوري.

أعراض الـ COPD المتأخرة ومضاعفاته:

- التنفس بطريقة النفخ (**puffing**)، واضطرار المريض لاستخدام العضلات الإضافية حتى أثناء الراحة، وعدم القدرة على إكمال جملة واحدة دون انقطاع نَفَس.

- عدم القدرة على النوم مستلقياً والنوم بوضعية شبه جالس (**semi-sitting position**).

- **Cor Pulmonale (القلب الرئوي):** نتيجة لانسداد مجاري الرئة وارتفاع ضغط الدم الرئوي (**pulmonary hypertension**)، مسبباً (**right ventricle**) يعجز الدم عن المرور فيتراجع ويتراكم في البطين الأيمن للقلب (**right-sided heart failure**) فشلاً في الجانب الأيمن للقلب.

بروتوكول علاج والتحكم في الـ COPD:

- الأدوية: موسعات قصبات (**bronchodilators**)، كورتيزون، مضادات حيوية (عند تغير لون البلغم)، مدرات بول (**diuretics**) لتخفيف احتقان السوائل، ومثبطات كحة بحذر.
- **التدابير الميكانيكية والتأهيلية:**
- دعم بالأكسجين وتغذية عالية السعرات (**nutritional support**) لأن التنفس الشاق يستهلك طاقة عالية.
- تمارين التنفس وإعادة التأهيل لعضلات الصدر (**breathing exercises & rehabilitation**).
- عمليات تقليص حجم الرئة جراحياً (**lung reduction**) لإزالة الأجزاء الميتة.
- تنظيف المجاري التنفسية عبر شفط القصبة الهوائية (**tracheal suctioning**)، واستخدام تقنيات القرع على الصدر (**chest percussion**) والتصريف بالوضعية (**postural drainage**) لطرد المخاط المتراكم.

4. السل الرئوي (Pulmonary Tuberculosis - TB)

- المسبب: بكتيريا عصوية تسمى **Mycobacterium tuberculosis** تنتقل عن طريق الرذاذ (**droplets**).
- **مسارات المرض:**

- **Latent TB (السل الكامن/الخامل):** البكتيريا، لكن **macrophages** يشكل 90% من الحالات. تبتلع الـ **T-lymphocytes** بحصار الخلايا داخلها وتتكاثر؛ فيقوم الجهاز المناعي عبر الـ **lysosome** البكتيريا تدمر الـ **Ghon** وتظهر في الأشعة كبؤرة تسمى (ورم حبيبي) **granuloma** المصابة وتغليفها على شكل كبسولة تسمى **focus**. تكون الحالة بلا أعراض (**asymptomatic**) وغير معدية.
- **Active TB (السل النشط):** يشكل 10% من الحالات (إما مباشرة منذ البداية بنسبة 5%، أو تنشط الحالة الكامنة لاحقاً بنسبة 5%). تخرج البكتيريا عن السيطرة، وتسبب أعراضاً حادة وتنتشر في أعضاء الجسم (**metastasis**) (الدماغ، الكبد، الكلى) فيما يعرف بالانتشار.

- **عوامل تنشيط المرض:** حالات نقص المناعة (**immune deficiency**) مثل الإيدز (**HIV**)، العلاج الكيميائي للسرطان (**chemotherapy**)، مرض السكري المزمن، وضعف المناعة عند الأطفال وكبار السن.
- **التشخيص المختبري:**
- زراعة البكتيريا (**cell culture**): بكتيريا السل بطيئة جداً وتستغرق **12 weeks** (12 أسبوعاً) لتنمو وتظهر النتيجة.

- الـ **PCR**: فحص سريع يعتمد على تضخيم الحمض النووي (**DNA amplification**) للكشف عن البكتيريا خلال ساعات.
- اختبار التوبركولين الجلدي (**Tuberculin skin test**): يحقن تحت الجلد، وظهوره إيجابياً يعني أن المريض تعرض للبكتيريا سابقاً (لديه أجسام مضادة أو سل كامن) ولكنه لا يثبت بشكل قطعي وجود مرض نشط حالياً.
- **البروتوكول العلاجي (Antibiotics):** علاج طويل الأمد لمنع المقاومة:
- **أول شهرين:** توليفة رباعية من (**isoniazid + rifampin + ethambutol + pyrazinamide**).
- **الأربعة أشهر التالية:** يستكمل المريض العلاج بـ ثنائية (**isoniazid + rifampin**).
- ملاحظة سريرية: من أكبر المشاكل الطبية حالياً ظهور سلالات بكتيرية مقاومة لدواء الـ **rifampin**؛ فإذا تعرض له الجسم سابقاً بطريقة خاطئة يطور مقاومة ضده بسرعة.

5. سرطان الرئة (Lung Cancer)

- الطبيعة: نمو ورمي خبيث معقد، يعتبر التدخين (**smoking**) المسبب الأول له، حيث يتسبب الورم في إغلاق كامل للمجاري الهوائية، وحدوث تليف (**fibrosis**) ونخر للأنسجة (**necrosis**)، وأعراضه التنفسية (مثل الـ **shortness of breath**) تكون الأشد على الإطلاق لكنها للأسف تظهر في مراحل متأخرة (**later stages**).

- **الأنواع الرئيسية وتصنيفاتها:**

نوع السرطان	ارتباطه بالتدخين والنوع الاجتماعي	خصائصه ومكانه في الرئة	المآل الطبي (Prognosis)
Small Cell Lung Carcinoma	مرتبط جداً بالتدخين، وهو النوع الأكثر شيوعاً في الأردن.	يصيب الخلايا الصغيرة، وهو شرس جداً وله قدرة عالية على الانتشار.	سيء جداً وخطير (most dangerous)
Squamous Cell Carcinoma	مرتبط بالذكور والمدخنين بشكل أساسي.	يؤثر ويظهر بشكل رئيسي في الـ bronchi (الشعب الهوائية) والعقد اللمفاوية الرئوية.	مآل مرتبط بمدى الاستجابة للعلاج
Adenocarcinoma	شائع عند النساء وغير المدخنين (non-smokers).	يظهر في المناطق الطرفية من الرئة القريبة من التجويف البلوري (pleural cavity).	أفضل نسبياً إذا اكتشف مبكراً
Large Cell Carcinoma	مرتبط بالتدخين.	خلاياه غير متمايزة تحت المجهر (undifferentiated)، وينتشر ويسافر (metastasis) سريعاً جداً للدماغ والكبد والكلى.	مآل مرضي سيء (poor prognosis)

المتلازمة الهرمونية المرافقة لسرطان الخلايا الصغيرة (SIADH):

تفرز خلايا أورام الـ **Small Cell Carcinoma** هرمونات بشكل عشوائي، مما يسبب متلازمات محفزة للغدد؛ ومن أهمها الإفراز المفرط وغير الملائم للهرمون المضاد لإدرار البول، وتعرف الحالة بـ:

SIADH (Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone Releasing)

- يترتب على هذه المتلازمة ارتفاع هرمون الـ **ADH** في الدم، مما يؤدي إلى زيادة هائلة في إعادة امتصاص الماء في الكلى (**high reabsorption of water**)، وبالتالي احتباس شديد للسوائل داخل الجسم وتخفيف تركيز الدم. كما قد يترافق مع ارتفاع في هرمون الـ **cortisol** وهرمون الغدة جارة الدرقية (**parathyroid hormone**) الذي يؤثر على مستويات الكالسيوم.