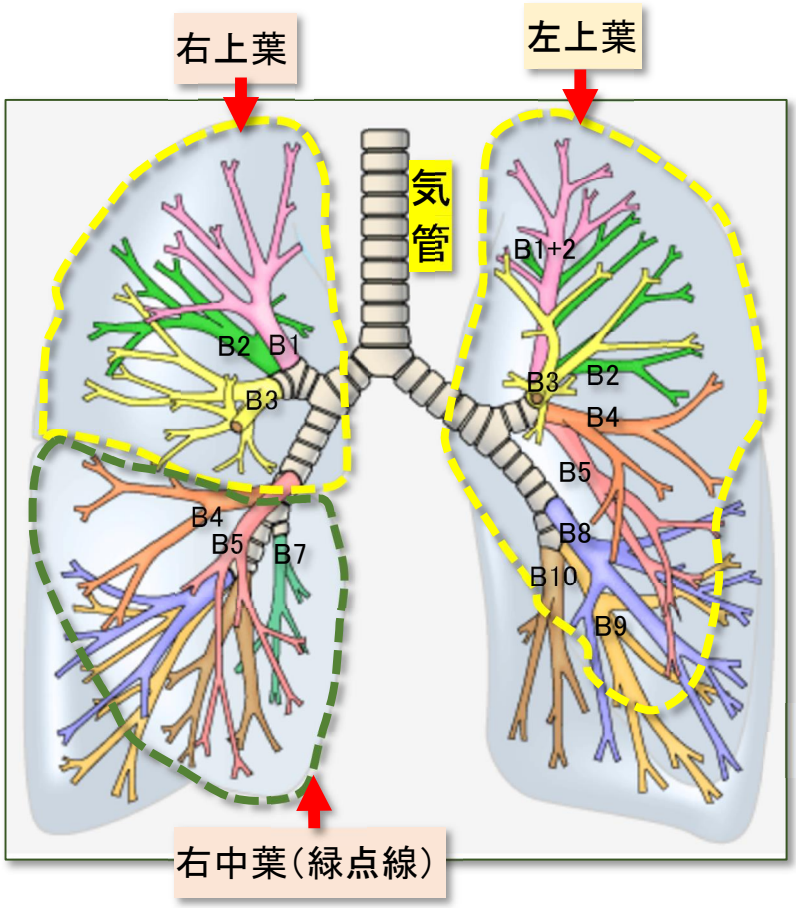
気管支喘息について勉強してみよう！

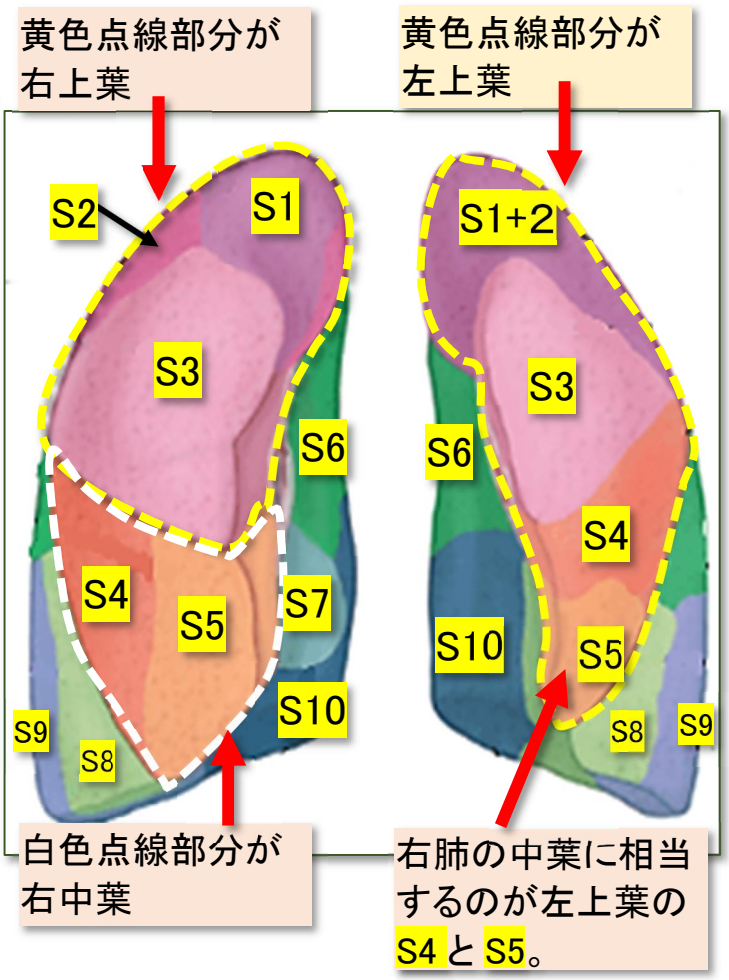
No1

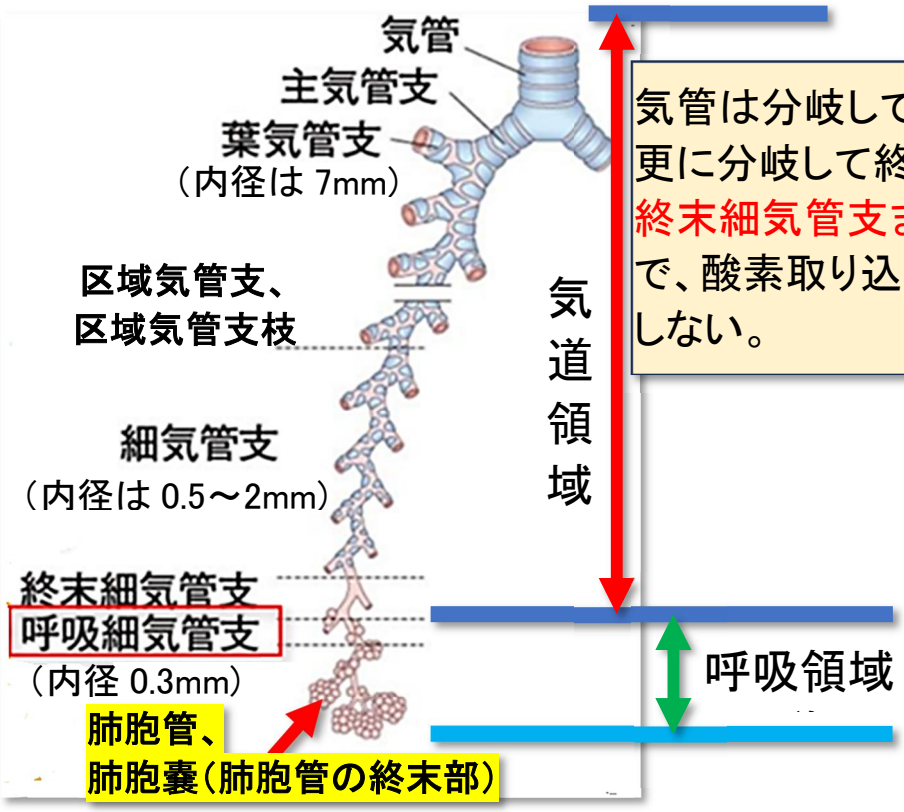
2023 年　10 月　内科　大塚

肺の基礎知識

右肺は上葉（じょうよう）、中葉（ちゅうよう）、下葉（かよう）の 3 つに分かれる。
左肺は上葉と下葉の 2 つに分かれる。
右肺は更に 10 個の区域、左肺は 8 個の区域に分類される。以下概略を解説する。







気管は分岐して気管支や細気管支となる。
更に分岐して終末細気管支となる。
終末細気管支までは空気の通り道（気道領域）で、酸素取り込みや二酸化炭素排出には関与しない。

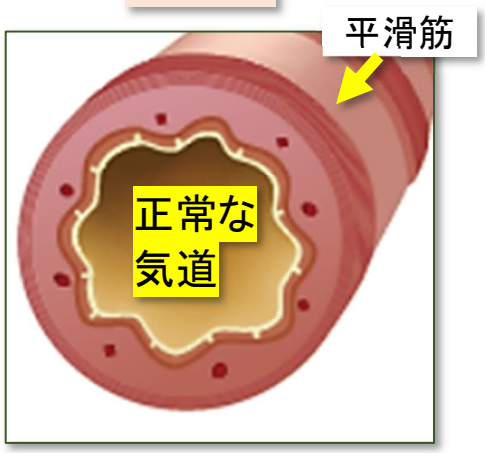
呼吸細気管支から肺胞嚢までがガス交換に関与する。
呼吸領域である。

喘息のメカニズム

No2

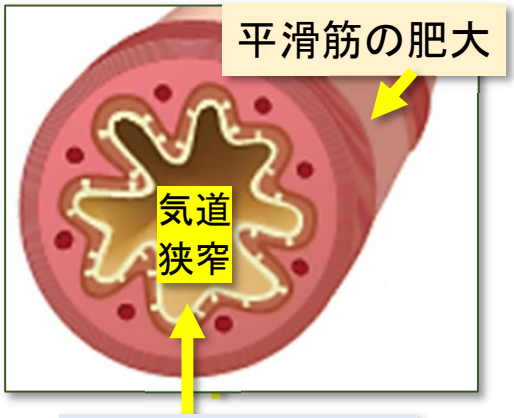
喘息は慢性炎症性疾患。気道粘膜の浮腫や平滑筋の肥大などが起こる。
喘息発作時は肥大した平滑筋が更に収縮→気道狭窄や閉塞が起こる
→笛音（ヒューヒュー）や喘鳴（ゼーゼー）が聞こえるようになる。

①正常



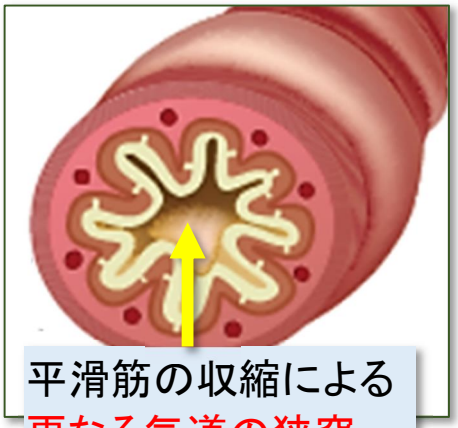
（イラスト原図は 123RF より有料でダウンロード）

②喘息（非発作時）



気道上皮の剥離、
基底膜の肥厚

③喘息（発作時）

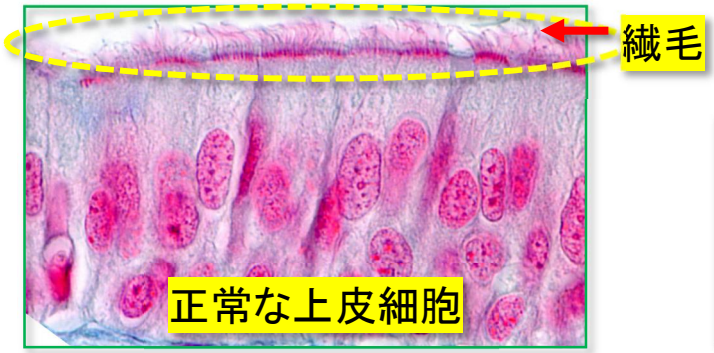


平滑筋の収縮による
更なる気道の狭窄

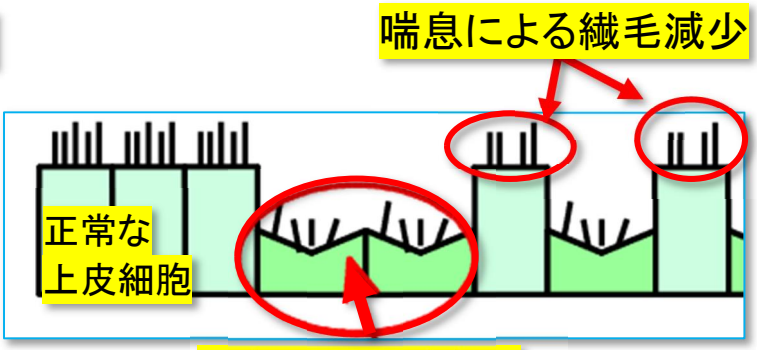
分泌物(痰）増加

下の顕微鏡写真は気管支粘膜。
表面には繊毛が多数あり
異物を外へ排出する。

気管支喘息は上皮細胞や繊毛の破壊により
異物の排出が困難→喀痰増量の原因となる。
喫煙も上皮細胞や繊毛を破壊する。



（写真は istockphoto より有料でダウンロード）



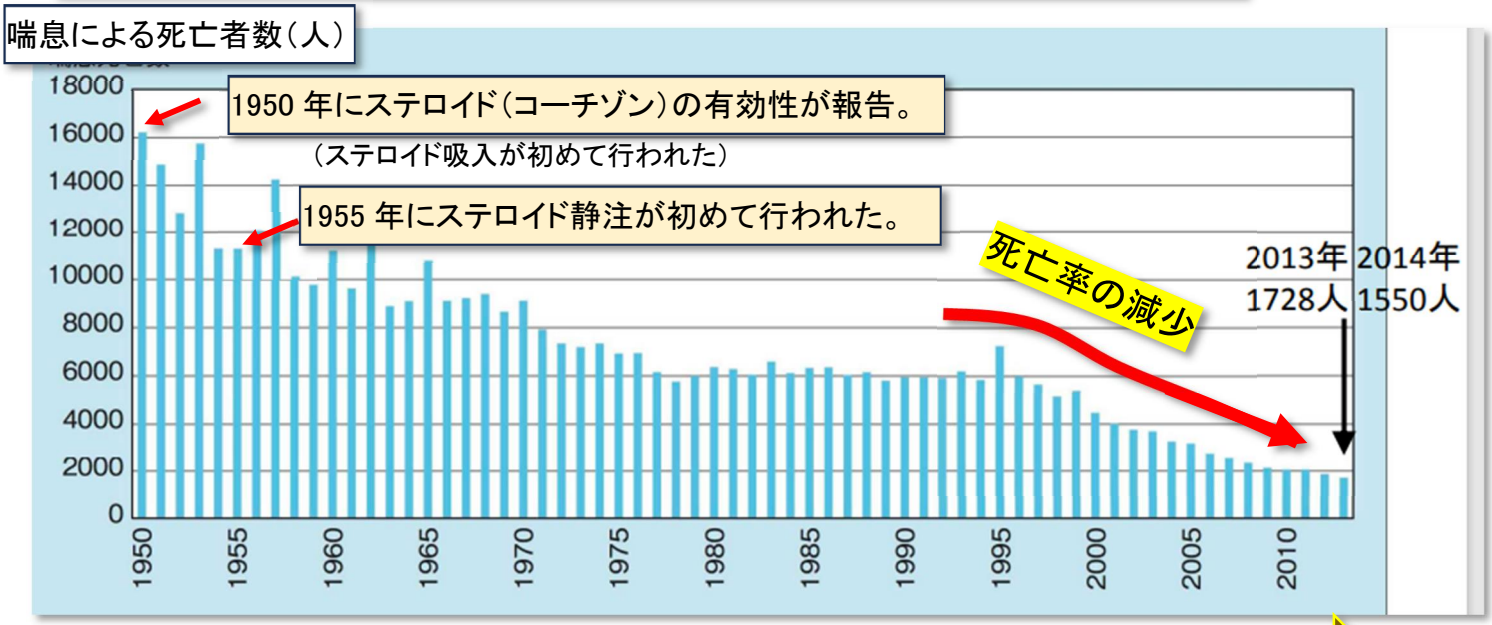
喘息に対する考え方の変遷。

1960 年代　喘息は気道の広範な狭窄、気道過敏性が喘息の大きな原因。
1990 年代になると喘息は慢性の気道炎症という考えが定着。
ステロイド吸入薬が使用されるようになって、喘息による死亡率は低下してきた
（次頁グラフ参照）。

※喘息に対する最初の治療報告は 1900 年である。Solis がアドレナリン（交感神経刺激薬）と副腎皮質ホルモン（ステロイドホルモン）が有効であったとしている。

No3

喘息は慢性気道炎症という概念から吸入ステロイド使用量が1990 年以降増加→喘息の死亡率は低下してきた。下図参照。

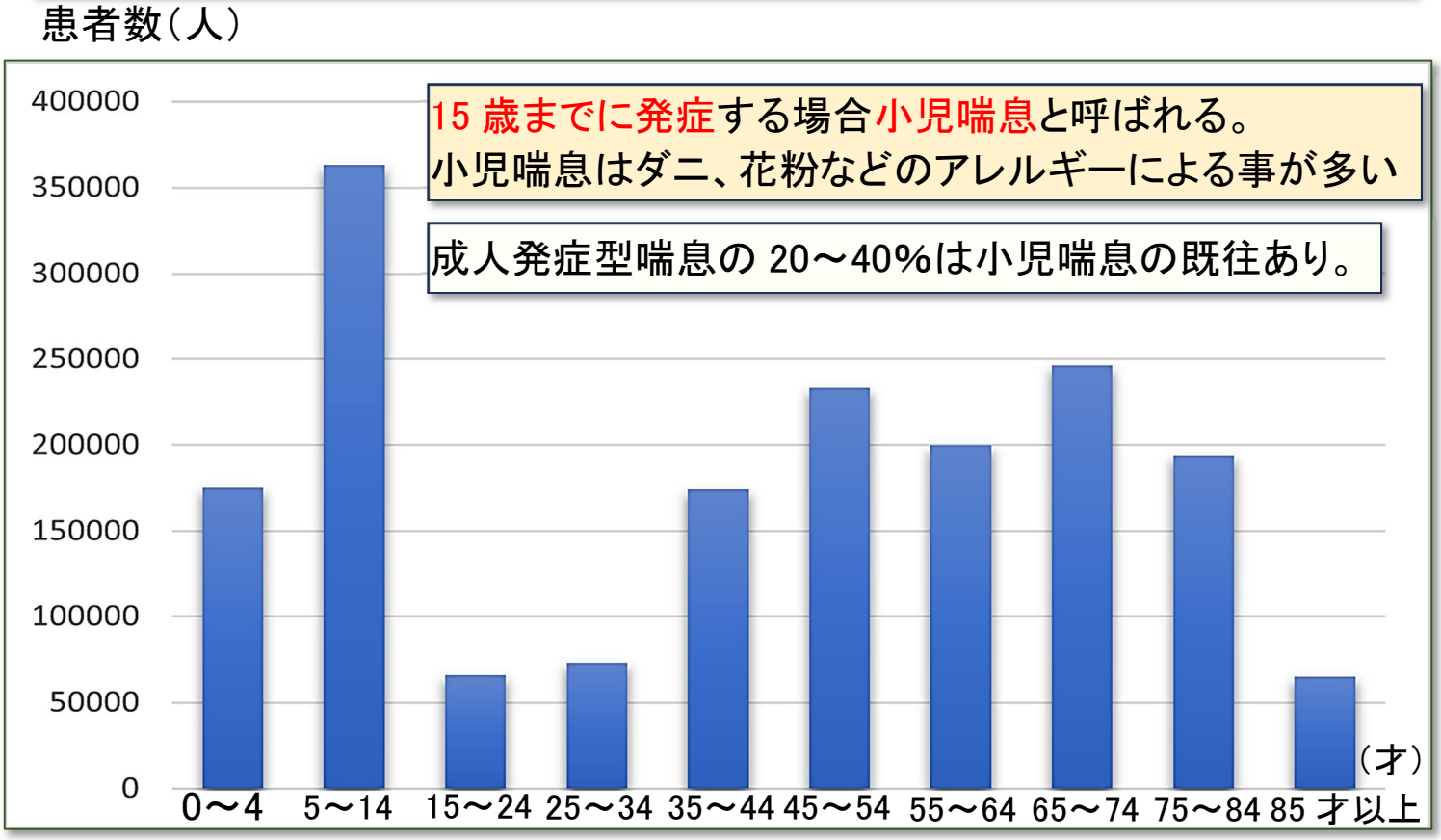


我が国で初めてステロイド吸入薬（ベクロメタゾン）が販売されたのは 1978 年だが、当初は使用量は少なかった。

吸入ステロイド薬の使用量増加

2007 年にはステロイド+交感神経刺激薬（気管支拡張作用）の併用吸入薬が販売開始。

喘息で治療を受けている患者数は約 180 万人（厚労省令和 2 年資料による）。5 才～14 才の年代が最も多く約 36 万人。

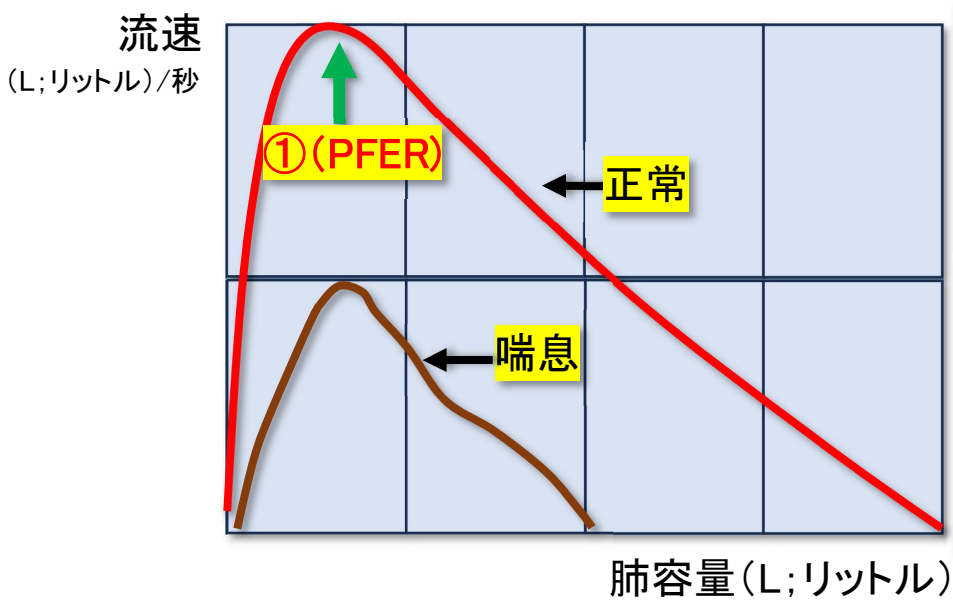


（令和 2 年度厚労省患者調査よりグラフを作成した）

喘息では気道が狭いため、空気を吐き出す速度が低下する。

肺機能検査で得られるデータをコンピュータ処理して得られるフローボリューム(flow volume)曲線が喘息診断の参考資料となる。下図参照。

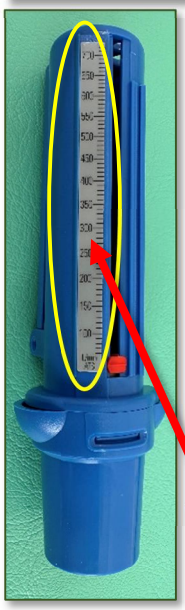
縦軸に呼気の速さ(流速)、横軸に肺容量を示す。
流速は 1 秒間当たりの呼気量で示される。
また、横軸の最大値は努力肺活量(正常では肺活量と同じ)となる。



①は最大呼気流量(PEFR;Peak Expiratory Flow Rate)と呼ばれる。肺機能検査の1 秒量(FEV1)と相関する。

喘息(発作時)では気道狭窄により呼気速度が低下し、最大呼気流量が低下する。また、発作時には肺容量(肺活量)も低下する。

最大呼気流量(PEFR)を簡易的に測定するピークフローメーターがある。



何でも自分で試さないと納得しない私は、ネット通販で購入してみた。
松吉医科器械のエアゾーン・ピークフローメーター(3,800 円)。CM 料もらってないですよ(😄)。

持つところがある

ここから息を吹き込む

目盛りが記載されているが、単位は L/分となっている。
目一杯吹き込むと 300L/分となる。5 リットル/秒になる計算で私の肺活量よりも多い。数値の正確さに少々疑問が残るが、ピークフローの変動を確認はできる。

喘息患者さんはピークフローの変動を確認できる。薬の効果確認も可能。
薬を使用後のピークフローの変動を見ることが可能。
また、私のピークフロー値は 300 であったが、この値が 20%以上変動する場合は喘息診断の目安となる
(喘息診療実践ガイドライン 2023 の 16 頁参照。この本を所有しているので興味のある人は私まで)。

喘息治療吸入薬はステロイド+交感神経刺激薬が使用される事が多い。
交感神経について解説する。

交感神経は闘争神経。気管支に関して言えば気管支を拡張させて空気を沢山取り込む作用がある。喧嘩では肺に空気を沢山取り入れるのが有利！
喘息発作が夜間に起こりやすいのは夜間は副交感神経優位になるから。

交感神経受容体にはα（アルファ）とβ（ベータ）受容体がある。気管支に作用するのはβ受容体だが、特にβ2受容体が気管支を選択的に拡張させる。
（β1受容体は心臓に作用する）。

↓

β2受容体刺激薬は長時間作用型β2刺激薬が使用される。
（喘息発作時に使用するのは短時間作用型β2刺激薬でメプチン、メジヘラ、サルタノールなどがある）。

ステロイド+長時間作用型β2刺激薬の吸入薬の解説。

吸入薬にはエアゾルタイプと粉末（パウダー）タイプがある。
2つの種類のメリットとデメリットは？

エアゾル

フルティフォーム

アドエア（エアゾル）

粉末（パウダー）

アドエア（粉末）

シムビコート

レルベア

エアゾルの方が粒子が小さいため肺の末梢まで届きやすいが、吸入のタイミングが悪いと充分吸収できない事もある。
パウダーはエアゾルのように噴霧に合わせて吸入する必要が無いので吸入が楽。

抗アレルギー薬は喘息に有効？

白血球から分泌されるロイコトリエンが気管支収縮作用があり、喘息には抗ロイコトリエン薬のモンテルカストなどが良く使用されている。
喘息ガイドラインでは基本治療では無く、追加治療として記載している。

咳喘息と喘息の違いは？咳喘息の診断基準は？

咳喘息の診断基準は以下の通りである。

①咳喘息は喘息のような笛音（ヒューヒュー）や喘鳴（ゼーゼー）が聴取されない。
（喘息の呼吸音が聞かれないのに咳喘息というのも妙な診断名だが・・・）
②長期間（2ヶ月）以上、咳嗽が持続。
③気管支拡張剤が有効。その他胸写、CT 等で器質的肺病変が無い事など。

咳喘息は成人の慢性咳嗽で約半数を占める。
咳喘息の約 3 割が気管支喘息へ移行する。
吸入ステロイドの早期使用で喘息への移行が抑制されるとの報告がある。
咳喘息では吸入ステロイドの使用が推奨される。

成人喘息の診断の目安は？

①発作性呼吸困難（喘鳴を伴う）、咳嗽（特に夜間や早朝）。
②咳嗽や呼吸困難が自然に軽快。ピークフロー値（*No4* で解説）の日内変動が 20%以上ある。気管支拡張剤（β2 刺激吸入薬）で 1 秒量が 12%以上、200ml 以上改善する。
③アトピー素因やアレルゲンに対する IgE 抗体が存在する。
④発作性呼吸困難や咳嗽は心不全由来で無いと診断出来る。
（心不全でも喘息のような呼吸音が聴取される事があり心臓喘息と呼ばれる）

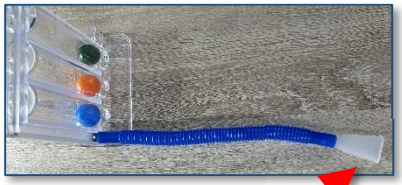
肺を鍛える？面白グッズ

ピークフローメーターを購入したネットサイトで肺を鍛える？と称する面白グッズがあったので購入してみた。息を注入するタイプと息を吸引するタイプの 2 つを購入してみたが、どれもお薦め度は☆☆☆☆☆であった。
走ったり、楽器（サクソフォンなど）を吹くのが良いでしょ。

息を吹き込んで黄色い玉を浮き上がらせる

息を吹き込む

こちらは、息を吸い込んで玉を上げる。一番最初の青玉さえ充分上がらなかった



息を吸い込む