

Francesco Sgambato,
Sergio Prozzo, Paolino Papa,
Cosimo Caporaso

Divisione di Medicina Interna
(Primario: Dr. Francesco Sgambato)
Ospedale Sacro Cuore di Gesù-
Fatenebefratelli, Benevento

Lo pneumomediastino o enfisema mediastinico

Meccanismi fisiopatologici e contributo iconografico

Introduzione

Con il termine di pneumomediastino (PNM) o enfisema mediastinico si intende "una infiltrazione gassosa dei tessuti cellulari mediotoracici conseguente alla penetrazione di aria nello spazio mediastinico" (1, 2, 3, 4) e quasi sempre esso si associa ad enfisema sottocutaneo della regione cervicale e sopraclavicolare (5, 9, 10, 11, 29, 42, 57).

Lo spazio mediastinico viene classicamente definito come: "lo spazio connettivale delimitato ai lati dalle pleure mediastiniche ed esteso dalla parete posteriore dello sterno e dalle cartilagini costali, che qui si inseriscono, fino al rachide dorsale. In basso confina con il diaframma ed in alto si continua attraverso lo stretto toracico superiore nella regione del collo".

Il primo caso di pneumomediastino (PNM) di cui si abbia notizia sembra essere quello di una inserviente della Regina di Francia nel 1617 (77), ma l'incidenza reale nell'età adulta ed infantile è sconosciuta ed, al riguardo, non abbiamo trovato in letteratura dati globali. Generalmente viene considerato un reperto di rara osservazione ma, probabilmente, è

più comune di quanto si creda, in quanto molti casi passano inosservati sia clinicamente che radiologicamente (12, 13). Riteniamo che il loro numero aumenterebbe significativamente con una migliore conoscenza delle forme latenti, asintomatiche e rapidamente regressive.

Classificazione fisiopatologica

La classificazione in base ai meccanismi fisiopatologici prevede sei possibilità (Tab. 1) e le cause specifiche possono essere innumerevoli (Tab. 2, 3).

A) *Meccanismo diretto*

E' il meccanismo più semplice ed immediato. Il passaggio di aria può avvenire per comunicazione diretta tra ambiente esterno e mediastino, come nel caso di rottura patologica o traumatica esofagea (per es. durante endoscopia o nella sindrome di Boerhaave) (16, 46) o per rottura patologica o traumatica dell'albero tracheo-bronchiale, oppure nello pneumomediastino diagnostico (57, 87) o, accidentalmente, in corso di mielobiopsia sternale (Fig. 1, 2 e 3).

Tabella 1 - Classificazione dei meccanismi fisiopatologici

- A) Meccanismo diretto
- B) Meccanismo di Hamman-Macklin
- C) Per via sottofasciale
(secondario a pneumotorace ed a lesione della parete toracica)
- D) Per via sottosierosa
 - Discente
(attraverso lo stretto toracico sotto l'aponeurosi cervicale media)
 - Ascendente
(attraverso gli orifici diaframmatici a partenza retroperitoneale)
- E) Per via pleurica-mediastinica
(secondario a pneumotorace)
- F) Secondario ad infezioni da germi aerogeni

B) Meccanismo di Hamman-Macklin (6,7,8, 75)

È il meccanismo chiamato in causa in moltissime forme di pneumomediastino, in particolare quando non coesiste pneumotorace, e il Medico rimane nell'incertezza diagnostica. L'ipotesi patogenetica più accreditata è quella formulata da Hamman (6, 7) e confermata da Macklin (8,

75) dopo studi compiuti sugli animali: secondo questi Autori, in tutti i casi di pneumomediastino spontaneo, primitivo o secondario, il *primum movens* sarebbe rappresentato da una rottura degli "alveoli marginali", posti a contatto dei vasi polmonari, del tessuto interstiziale, dei piccoli bronchi, dei bronchioli e quindi sottoposti a maggior stress pressorio.

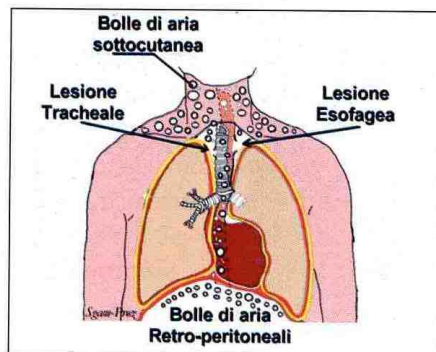


Figura 1 - Schema di pneumomediastino con meccanismo diretto, per comunicazione tra ambiente esterno e mediastino.

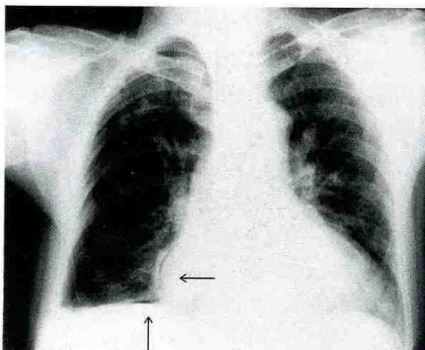


Figura 2 - Pneumomediastino conseguente a biopsia sternale in paziente con plasmocitoma

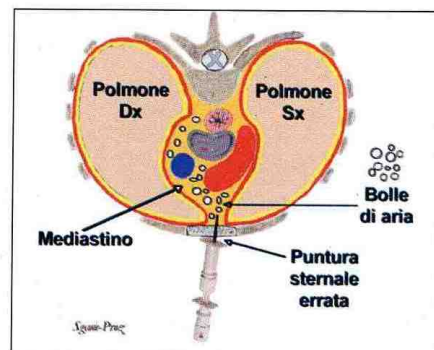


Figura 3 - Schema di pneumomediastino accidentale in corso di mielobiopsia sternale.

La rottura sarebbe dovuta ad un'alterazione del gradiente pressorio esistente tra vaso sanguigno ed alveolo, o per improvviso aumento della pressione intraalveolare (crisi di asma (31, 34), manovra di Valsalva, vomito (21), tosse persistente, respirazione profonda, esercizio fisico intenso (14), manovra di Heimlich (72), ecc.), o per una brusca riduzione del flusso arterioso polmonare (embolia polmonare, stenosi polmonare, riduzione del ritorno venoso al cuore destro) (76).

Una volta determinatasi la rottura dell'alveolo, l'aria penetra nell'interstizio determinando "enfisema interstiziale"; di qui, attraverso la "via di fuga" lungo le guaine perivasali ed i piani fasciali peribronchiali, l'aria giunge fino all'ilo polmonare determinando pneumomediastino con un percorso cosiddetto "anterogrado" (6, 7, 8, 75) (Fig. 4).

Dall'ilo l'aria può distribuirsi:

a) verso l'alto, lungo le guaine vasali

del collo (evenienza più frequente) determinando la formazione di enfisema sottocutaneo delle regioni sopraclavicolare, ascellare, cervicale (29), al volto ed in sede toracica con distribuzione dell'aria quasi sempre bilaterale e simmetrica (Fig. 4, 5, e 6).

b) verso il basso, attraverso gli orifizi diaframmatici, provocando retro-pneumoperitoneo (28, 30). (Fig. 4).

c) ancora verso il basso, ma scollando la pleura parietale diaframmatica e ponendosi fra essa ed il diaframma: l'aria è extrapleurica ed il reperto radiologico viene definito "extrapleural air sign" (78) o "extrapleural gas sign" (79).

d) attraverso la pleura parietale mediastinica, provocando un pneumotorace con percorso (dal cavo mediastinico al cavo pleurico) inverso rispetto al meccanismo pleurico - mediastinico (v. oltre). Su questa eventualità non c'è accordo unanime in letteratura.

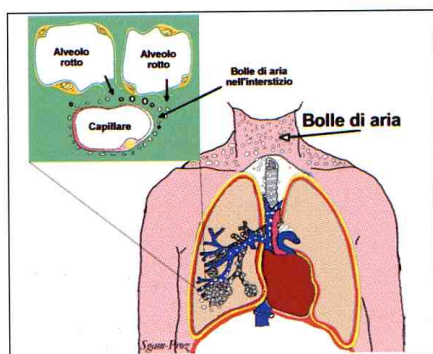


Figura 4 - Schema di pneumomediastino con meccanismo di Hamman-Macklin e percorso "anterogrado".

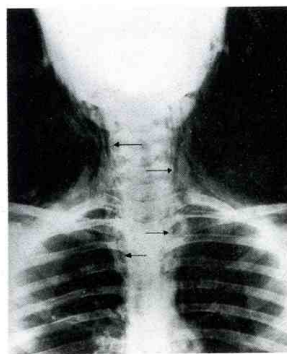


Figura 5 - Pneumomediastino. Doppio contorno del profilo mediastinico ed enfisema sottocutaneo (aspetto tigrato della regione cervicale fino alle temporo-zigomatiche bilateralmente) in paziente con asma bronchiale allergico.

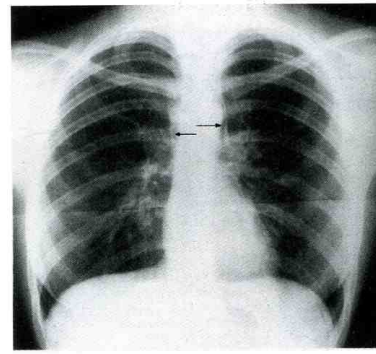


Figura 6 - Recidiva di pneumomediastino nella stessa paziente dopo tre anni.

C) Per via sottofasciale

Questo meccanismo è responsabile di quei casi secondari per lo più a traumi complicati da fratture costali e/o sternali con pneumotorace, oppure a procedimenti diagnostici e terapeutici invasivi, come la toracentesi, la pleuroscopia, la biopsia polmonare trans-toracica e il posizionamento di drenaggi toracici, che possono determinare lo scollamento delle fasce toraciche con messa in comunicazione tra le vie aeree, il cavo pleurico ed i tessuti interstiziali della parete toracica (Fig. 7).

In questi casi l'aria, dal tessuto sottocutaneo, dove penetra a seguito delle cause sopra riportate, si può distribuire attraverso i piani fasciali profondi. Se si espande verso l'alto può arrivare, lungo le regioni toraciche, fino al collo ed al volto (5, 62, 63), determinando un enfisema sottocutaneo in queste sedi, per poi raggiungere il mediastino, seguendo un percorso inverso, così da provocare anche un enfisema mediastinico con un meccanismo cosiddetto "retrogrado" (Fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17).

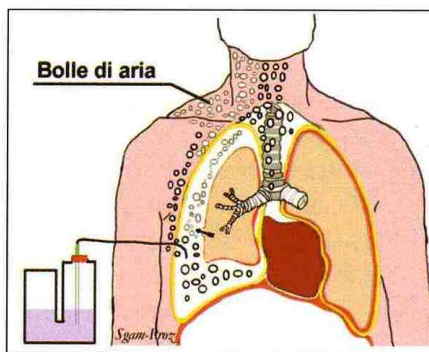


Figura 7 - Schema di pneumomediastino per via sottofasciale con percorso "retrogrado".

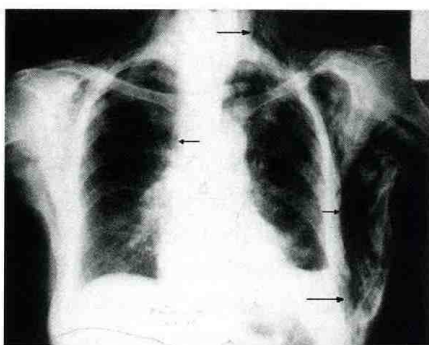


Figura 8 - Dopo drenaggio pleurico, enfisema sottocutaneo all'emittoce sinistro ed al collo, con pneumomediastino, in paziente con versamento pleurico da K polmonare.



Figura 9-10-11 - La paziente della fig. 8, prima, durante e dopo lo pneumomediastino con enfisema sottocutaneo al tronco ed al volto.

In queste forme l'enfisema sottocutaneo nella regione toracica è caratteristicamente monolaterale o prevalentemente tale e fa assumere un aspetto asimmetrico al torace (7, 11). Se l'aria si distribuisce verso il basso può arrivare anche fino allo scroto ed agli arti inferiori (Fig. 15, stesso paziente delle Fig. 12, 13, 14, 26)

D) Per via sottosierosa (discendente e ascendente)

Nella forma "discendente" l'aria passa sotto l'aponeurosi cervicale media del collo, come può avvenire, per esempio, in caso di tracheotomia, interventi chirurgici sul collo (11), estrazioni dentarie (15, 54, 55), tonsillectomia (68), traumi della bocca (71), manovra di Politzer (88), etc. (Fig 18).

Nella forma "ascendente" l'aria, a partenza sotto-diaframmatica addominale o retro-peritoneale risale attraverso gli orifici diaframmatici, co-

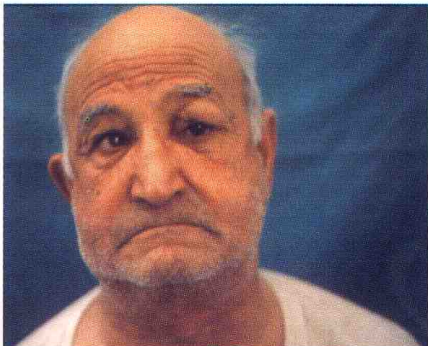


Figura 13 - Tumefazione delle guance, del collo e delle regioni periorbitarie fino alle palpebre per presenza di aria nel tessuto sottocutaneo (stesso paziente della figura 12, 14, 15 e 26).

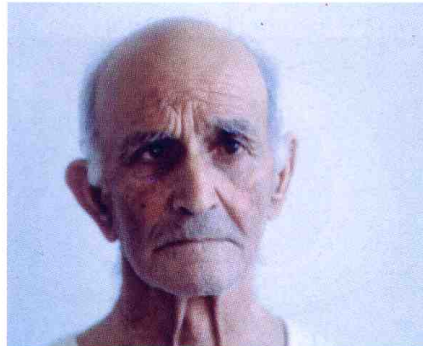


Figura 14 - Lo stesso paziente precedente, dopo cinque giorni di trattamento con sola terapia medica (risoluzione dell'enfisema sottocutaneo). Difficile credere che nei due fotogrammi sia ripresa la stessa persona a distanza di pochi giorni.

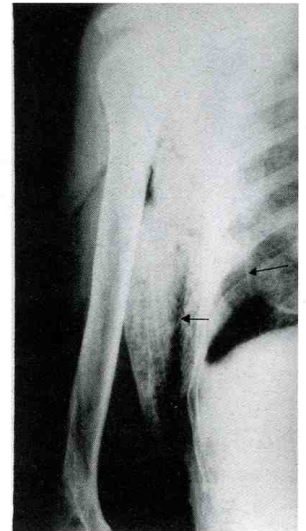


Figura 12 - Evidente enfisema sottocutaneo dal lato della lesione costale con modico pneumotorace (paziente della figura 13)

me accade ad esempio per perforazione patologica o traumatica di un viscere addominale cavo, per esempio in corso di ERCP (16, 17, 51) (Fig. 19, 20, 21).

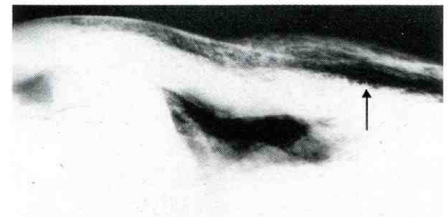


Figura 15 - Rx con tubo a bandiera. Presenza di aria (←) nel sottocutaneo fino alla radice delle cosce (stesso paziente della figura 13).



Figura 16 - Paziente con pneumotorace, pneumomediastino ed enfisema sottocutaneo al volto ed al tronco, trattato con drenaggio in aspirazione.



Figura 17 - Lo stesso paziente della figura 16, alla dimissione, dopo trattamento. La fotografia è stata effettuata a domicilio, a distanza di pochi giorni.

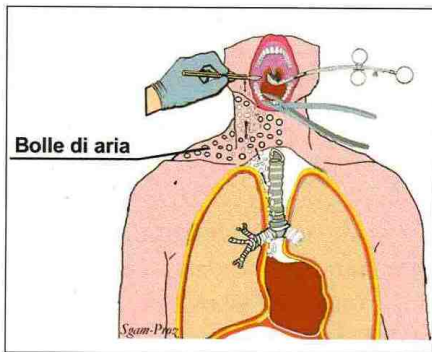


Figura 18 - Schema di pneumomediastino per via sottosierosa discendente, lungo l'aponeurosi cervicale media per manovre nel cavo orale o sul collo.

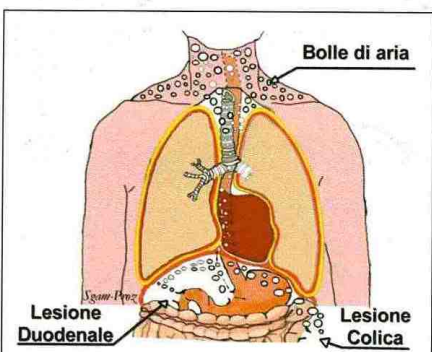


Figura 19 - Schema di pneumomediastino per via sottosierosa ascendente a partenza sotto-diaframmatica addominale o retroperitoneale per lesione viscerale.

E) Per via pleurica mediastinica

Secondo tale meccanismo, l'aria potrebbe raggiungere il mediastino per filtrazione, sotto tensione, attraverso la pleura parietale mediastinica; il che può accadere in particolare in corso di pneumotorace ipertensivo (Fig. 22, 23), oppure nel caso di bolle enfisematose o caverne iuxtamediastiniche.

Questo meccanismo probabilmente è il più difficile da dimostrare e tale eventualità non viene ritenuta possi-

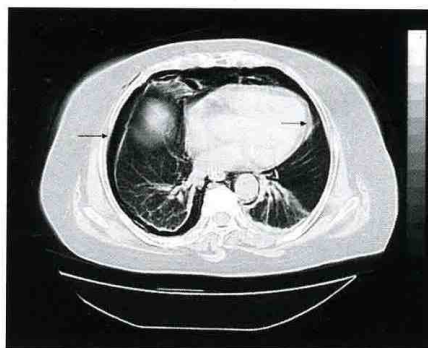


Figura 20 - TAC con evidenza di pneumotorace e pneumomediastino.

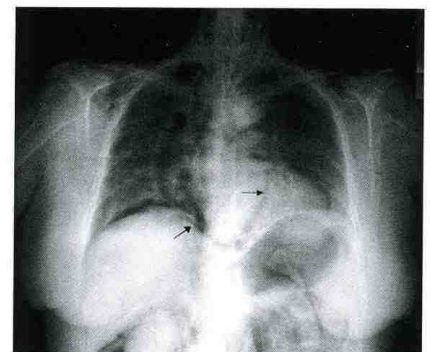


Figura 21 - Stesso paziente della figura 20 con evidenza radiologica di pneumomediastino e pneumoperitoneo

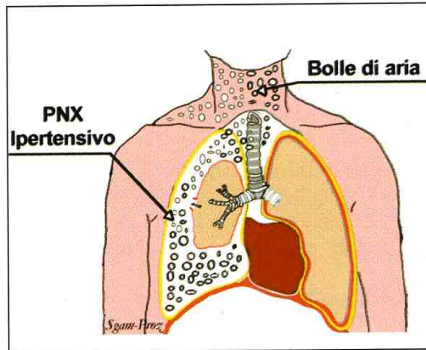


Figura 22 - Schema di pneumomediastino per passaggio di aria dal cavo pleurico al cavo mediastinico, in corso di pneumotorace ipertensivo.

bile da vari Autori (8, 80). Questa ipotesi può essere presa in considerazione (qualora ci fosse coesistenza di pneumotorace ipertensivo e pneumomediastino) solo se l'enfisema sottocutaneo al collo ed al torace presentasse una distribuzione omogenea e simmetrica. In questo caso si può ipotizzare che lo pneumotorace sia primitivo rispetto allo pneumomediastino, ma, in assoluto, non si può escludere che si sia realizzato anche un meccanismo di Hamman - Macklin.

F) Secondario ad infezione da germi aerogeni

Questa eventualità può verificarsi in caso di formazione di ascesso mediastinico o di mediastinite, causata da germi aerogeni (klebsiella, enterobacter, clostridii, etc.) nel decorso post-operatorio cardiotoracico.

Forse abbiamo avuto un paziente con questa patologia (Fig. 24) in cui, però, l'ipotesi diagnostica non poté essere confermata o smentita a causa del repentino decorso clinico fatale.

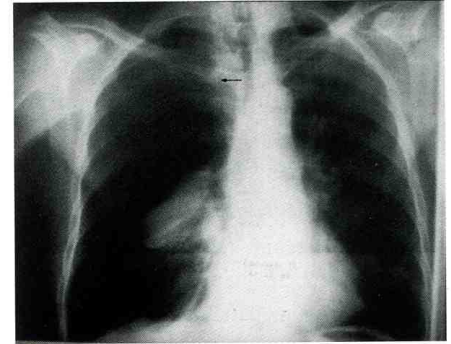


Figura 23 - Pneumotorace ipertensivo a dx e pneumomediastino

Certo, il doppio contorno di sinistra dell'arco aortico era molto suggestivo per pneumomediastino ed il paziente aveva subito un intervento cardiocirurgico di recente per aneurisma dell'aorta toracica discendente.

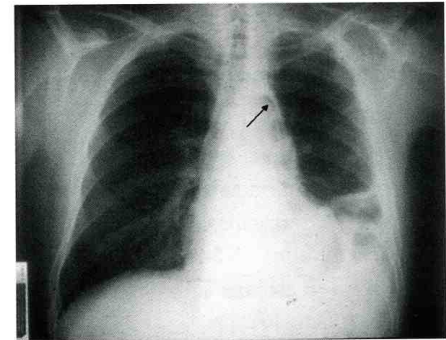


Figura 24 - Doppio contorno del profilo cardiaco in soggetto con probabile mediastinite da germi aerogeni, nel decorso post-operatorio cardiotoracico.

Classificazione eziopatogenetica (Tab. 2) e fisiopatologica (Tab. 3)

La classificazione eziopatogenetica prevede tre gruppi ben distinti: uno pneumomediastino spontaneo primi-

Tabella 2 - Classificazione eziopatogenetica.**A) Pneumomediastino spontaneo primitivo o idiopatico o criptogenetico****B) Pneumomediastino spontaneo secondario ad una eziologia nota**

- Asma (31, 34)
- Polmonite (32), polmonite a cellule giganti (33)
- Bronchiolite (4, 70) M. membrane ialine (4)
- Pneumopatia da agenti patogeni aerogeni (35)
- Pneumoconiosi (36) Enfisema bolloso (36)
- Tbc (37)
- Neoplasia bronchiale (38)
- Ascesso mediastinico, Mediastinite (36)
- Polmone ipoplasico (39)
- Inalazione di sostanze stupefacenti (40, 41)
- Post-chemioterapia (64)
- Inalazioni di corpi estranei (65)
- Parto, iperemesi gravidica (21), ciclo mestruale (82)
- Acidosi diabetica (43)
- Anoressia nervosa (44)
- Rottura patologica esofagea (45), sindrome di Boerhaave (46)
- Rottura patologica albero tracheo-bronchiale (18, 47, 53)
- Perforazione patologica viscere addominale cavo (16, 17, 48, 51)
- Rene policistico (39, 49)

C) Pneumomediastino traumatico

- Trauma ed intervento chirurgico sul collo (11)
- Estrazioni dentarie (15, 54, 55) Tracheotomia (50)
- Tonsillectomia (11, 68) Manovra di Politzer (88),
- Perforazione esofagea (16) Perforazione tracheo-bronchiale (18, 47, 53)
- Fratture costali (50) Fratture sternali (50)
- Toracotomia (50) Biopsia polmonare, Pleuroscopia (18, 56)
- Ventiloterapia (27, 60, 86) Traumi toracici chiusi (4),
- Manovra di Heimlich (72), Barotrauma (52, 69, 73, 74)
- Mielo biopsia sternale (5) Pneumomediastino diagnostico (57, 87)
- Pneumo e retroperitoneo diagnostico (4)
- Laparoscopia (45), Lesione perineale (58)
- Perforazione di un viscere cavo (16, 17, 48, 51)
- Infiltrazione del plesso brachiale (59, 66), Artroscopia spalla (81)
- Puntura epidurale (67)

tivo o idiopatico o criptogenetico, uno pneumomediastino spontaneo ma secondario ad una malattia nota

ed uno pneumomediastino traumatico. (Tab. 2) (19, 22, 23, 24, 25, 26, 32, 36).

Nella Tab. 3 sono stati fusi i meccanismi fisiopatologici con quelli eziopatogenetici:

Tabella 3 - Meccanismi fisiopatologici con le corrispondenti eziologie.

A) Meccanismo diretto

- Rottura patologica o traumatica esofagea (16) • Sindrome di Boerhaave (46)
- Rottura patologica o traumatica dell'albero tracheo-bronchiale (18, 47, 53)
- Pneumomediastino diagnostico (57, 87) • Mielo-biopsia sternale (5)

B) Meccanismo di Hamman-Macklin (6, 7, 8, 75)

- Asma (31, 34)
- Polmonite, (32) polmonite a cellule giganti (33)
- Bronchiolite (4, 70) • M. membrane ialine (4)
- Pneumopatia da agenti patogeni aerogeni (35)
- Tbc (37)
- Polmone ipoplasico (39) • Pneumoconiosi (1) • Enfisema bolloso (1)
- Neoplasia bronchiale (38)
- Parto, iperemesi gravidica (21)
- Acidosi diabetica (43)
- Anoressia nervosa (44)
- Inalazione di sostanze stupefacenti o farmaci (40, 41)
- Aspirazione corpo estraneo (65)
- Fratture costali (50) • Fratture sternali (50)
- Toracotomia (50) • Biopsia polmonare (18) • Pleuroscopia (56)
- Traumi toracici chiusi (51) • Barotrauma (52, 69, 73, 74)
- Manovra di Heimlich (72) • Ventiloterapia (27, 60)
- Infarto del miocardio (26)
- Danno da bleomicina (64)

C) Per via sottofasciale

- Fratture costali (50) • Fratture sternali (50)
- Toracotomia (50) • Biopsia polmonare (18) • Pleuroscopia (56)
- Infiltrazione del plesso brachiale (59) Artroscopia spalla (81)
- Infiltrazione epidurale (67)

D) Per via sottosierosa

- *Discendente (sotto l'aponeurosi cervicale media):*

- Tracheotomia (50)
- Trauma ed interventi chirurgici sul collo (11)
- Estrazioni dentarie (15, 54, 55)
- Tonsillectomia (11, 68) • Trauma intra-orale (71)

- *Ascendente (attraverso gli orifici diaframmatici a partenza sotto o retroperitoneale):*

- Perforazione patologica e traumatica di un viscere addominale cavo (16,17,48,51)
- Rene policistico (49)
- Pneumo e retropneumoperitoneo diagnostico (51) • Laparoscopia (45)
- Lesione perineale (58)

E) Per via pleurica-mediastinica

- Pneumotorace ipertensivo
- Bolle enfisematose iuxtamediastiniche
- Caverne iuxtamediastiniche

F) Secondario ad infezioni da germi aerogeni

- Ascesso mediastinico, Mediastinite (36)

Quadro clinico

I casi di pneumomediastino ad evoluzione benigna sono molto più numerosi rispetto a quelli che si presentano in maniera drammatica, come sindrome mediastinica acuta ad evoluzione infausta.

I segni clinici sono evidenti se l'aria raggiunge i piani cutanei, nel qual caso all'ispezione nell'esame obiettivo, si apprezza facilmente il rigonfiamento della cute, anche fino all'estreme periferie ove l'aria può giungere in caso di tensioni elevate; essa può arrivare a rigonfiare le palpebre, impedendo anche la visione (63) (Fig. 13), oppure fino alla radice delle cosce (Fig. 15) ed allo scroto. Infatti si può determinare una completa modificazione dell'aspetto fisico tale da simulare una "pseudo-faccia a luna piena" da cortisonici o a "gattoni" come nella parotite (Fig. 10,13, 16), ovviamente ipotizzabili solo fino a quando non si palpa la cute.

Infatti, con questa semplice manovra, si può apprezzare facilmente il caratteristico segno del "crepitio" dell'aria sottocutanea che fa porre con sicurezza la diagnosi.

In particolare una piccola zona "crepitante" può essere apprezzata in corrispondenza del tubo di drenaggio o della ferita post - pleuroscopia o toracentesi, per cui si può porre diagnosi di enfisema sottocutaneo, a cui può seguire o meno un enfisema mediastinico, che va sempre ricercato clinicamente e radiologicamente.

Alla ascoltazione, la maggior parte degli autori sottolinea l'importanza del segno di Hamman, nella semeiotica cardiaca: "fini crepitazioni sec-

che e superficiali, sincrone con l'attività cardiaca, udibili, in fase inspiratoria e durante la sistole", percepibili meglio in regione precordiale sulla parasternale sinistra, in decubito laterale sinistro (6, 7, 20, 89).

Tale segno però, ritenuto patognomonico, viene descritto come inconstante e fugace.

In molti casi, poi, il quadro clinico obiettivo non è eclatante, ma lo pneumomediastino può essere sospettato in tutti i casi di dispnea accompagnata da dolore toracico, prevalentemente retrosternale con irradiazione al collo, specie se affiancato da una sintomatologia simulante disturbi esofagei (odinofagia e disfagia) (83); in rari casi esso si può presentare con una alterazione del tono della voce (rinolalia o voce nasale) a causa della penetrazione dell'aria nello spazio retrofaringeo (84), come pure si può manifestare in modo drammatico con le caratteristiche del tamponamento cardiaco (85). In particolar modo la drammaticità si manifesta nei neonati con distress respiratorio in trattamento ventilatorio, ove si può verificare un pneumopericardio acuto (86) che, quasi sempre, necessita di trattamento chirurgico urgente ed è a prognosi riservata.

Segni radiologici

Molto più importanti, ai fini diagnostici, sono i segni radiologici in assenza di enfisema sottocutaneo.

Nel radiogramma in posizione postero-anteriore si apprezza spesso una linea opaca, parallela al bordo sini-

stro del cuore, del bottone aortico e dell'aorta discendente, separata dal cuore da una stria radio-trasparente, dovuta ad un'interposizione di aria fra la pleura mediastinica ed il pericardio; può essere interessato anche il bordo destro (Fig. 2).

La presenza di aria crea il caratteristico segno del "doppio contorno del profilo cardiaco" (Fig. 5, 6, 24, 25). Quando l'aria si viene ad interporre tra cuore e diaframma, essa permette la visualizzazione della porzione centrale del diaframma in continuità con le porzioni laterali: "segno del diaframma continuo" (senza la visione distinta dei singoli fasci muscolari) (Fig. 2).

Nelle proiezioni laterali la regione di iperchiarezza cardiaca retrosternale è aumentata; la visione degli organi del mediastino posteriore, e soprattutto dell'aorta, è anormalmente chiara.

Infine si deve sempre ricercare ed apprezzare un eventuale enfisema sottocutaneo a livello delle parti molli del torace e del collo, ove esso si rende visibile come grossolane trasparenze striate (Fig. 5, 6, 7, 12, 15, 26).

Non infrequente il reperto di pneumotorace associato (20, 21, 27); talvolta, anzi, si può porre il problema della diagnosi differenziale fra pneumomediastino e pneumotorace; infatti, in alcuni casi, è difficile distinguere se si tratti di pneumomediastino con pneumotorace, oppure del solo pneumomediastino con aria interposta tra pleura parietale e diaframma.

In questi casi il dilemma è facilmente risolvibile con radiogrammi eseguiti facendo variare il decubito del paziente (20, 78, 79). Infatti, in po-

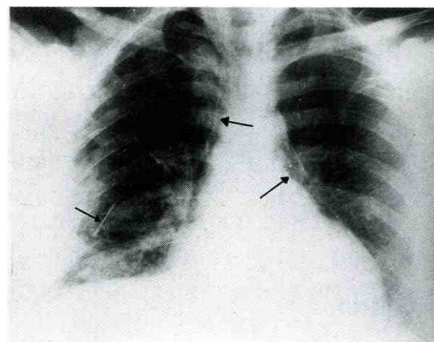


Figura 25 - Pneumomediastino con doppio contorno del profilo cardiaco. Versamento pleurico destro. Enfisema sottocutaneo al tronco ed al collo in paziente con fratture costali multiple a destra. Si segnala la presenza, anche, di aghi infissi nel sottocutaneo allo scopo di detendere la cute ed il mediastino.

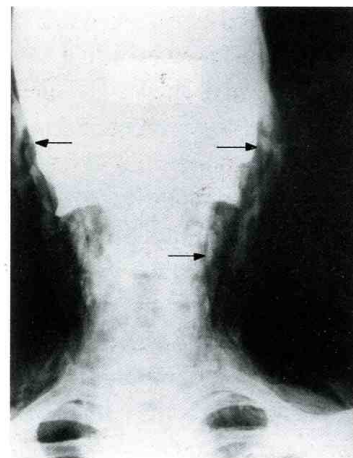


Figura 26 - Evidente enfisema sottocutaneo al collo ed al volto fino alle regioni temporo-zigomatiche bilateralmente. La radiografia si riferisce al paziente della figura 13.

sizione supina, in decubito laterale, destro o sinistro a seconda dei casi, l'aria dello pneumotorace non supera la linea mediana, a differenza di quella presente nel cavo mediastini-

co, che si caratterizza per la sua “non fissità limitata ad un emitorace”. L'esame TAC, ovviamente, può chiarire con maggiore precisione tutti quei casi rimasti dubbi alle indagini standard (Fig. 20).

Terapia

Per quanto riguarda la terapia, essa varia in base alla eziologia.

Nel caso di pneumomediastino spontaneo primitivo o idiopatico essa si basa su:

- riposo ed osservazione vigile del paziente
- terapia delle patologie associate
- eventuale terapia antidolorifica con FANS
- anti-tussigeni
- eventuale terapia anti stipsi per evitare le manovre di Valsalva
- eventuale ossigenoterapia con FiO₂ 100% (61).

La somministrazione di ossigeno al 100% può essere utile nei casi in cui l'aria, incarcerata nel mediastino, determina un insufficiente riempimento del cuore in diastole (eventualità molto remota di tamponamento cardiaco). L'ossigeno ha l'effetto di allontanare l'azoto dall'organismo e aumentando, così, il gradiente di pressione dell'azoto tra lo pneumomediastino ed i tessuti, si consente un più rapido riassorbimento dell'aria intrappolata.

Nelle forme secondarie ad altre patologie, invece, il trattamento è rivolto naturalmente alla lesione primitiva sia essa traumatica o non.

In caso di persistenza inspiegabile dello pneumomediastino, senza una

causa apparente, è opportuno praticare indagini endoscopiche per escludere lesioni tracheo bronchiali o esofagee, che necessitano, ovviamente, di un approccio chirurgico.

Nelle forme più gravi sono state ipotizzate le possibilità di evacuazione dell'aria mediante infissione di aghi nel sottocute (peraltro non da tutti condivisa), oppure con la cervicomedistintomia sottosternale profonda oppure con l'incisione cutanea sotto-clavicolare (62).

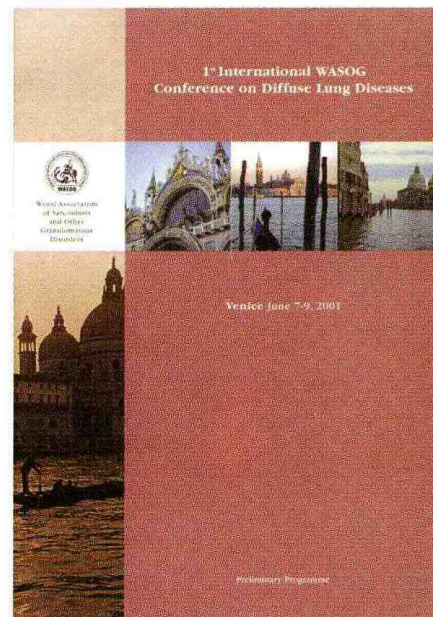
In alcuni casi, se l'aria arriva a rigonfiare le palpebre impedendo la visione (per eccessiva presenza di aria sottopressione nel sottocute delle palpebre, che rende impossibile aprire gli occhi) si consiglia di esercitare una delicata ma continua pressione con le dita fino ad ottenere la dispersione centrifuga dell'aria (63).

Conclusioni

Lo pneumomediastino è una patologia relativamente rara, ma forse più frequente di quanto si creda, in quanto molti casi passano inosservati. Il motivo prevalente della mancata diagnosi è da attribuirsi al fatto che, spesso, esso si presenta in forma lieve, visibile solo radiologicamente e con una attenta osservazione dei radiogrammi, sui quali si manifestano segni sfumati, che non vengono messi in evidenza né ricercati.

Dal punto di vista clinico esistono due eventualità:

- la forma benigna, più frequente, con sintomatologia disfunzionale molto lieve o anche totalmente assente



- la forma drammatica classica, molto rara, con sindrome mediastinica acuta e/o tamponamento cardiaco.

La diagnosi clinica si basa su una triade caratteristica:

- a) insorgenza dolorosa
- b) crepitazione mediastinica, auscultabile come fine crepitio durante la sistole (segno di Hamman)
- c) comparsa radiologica di un doppio profilo cardiaco

Quasi sempre, a questa triade, si associa enfisema sottocutaneo, facilmente apprezzabile alla palpazione come un crepitio tipico, che aiuta moltissimo nel far porre la diagnosi. L'evoluzione è quasi sempre benigna, per cui il paziente può essere trattato

in ambito ospedaliero ordinario, senza inutili trasferimenti verso ambienti più specialistici, il che crea inutili allarmismi e disagi evitabili.

Il riassorbimento dell'aria si verifica nel giro di pochi giorni o una settimana, per cui si può concludere che l'enfisema mediastinico è una patologia reversibile, nella quale la benignità è la regola e la gravità è l'eccezione.

La risoluzione del quadro clinico in alcuni casi è veramente spettacolare. Talvolta è difficile credere che le foto possano appartenere alla stessa persona, prima e dopo la cura, anche a distanza di pochi giorni (Fig. 10 e 11, 13 e 14, 16 e 17).

eRn

Bibliografia

1. Bariety M, Coury C: L'enfisme mediastinal. In: Le "Médiastin et se pathologie". Ed. Masson, Paris 1958: 665.
2. Roland H, Ingram JR: Bronchite cronica, enfisema e ostruzione delle vie aeree. In: Harrison "Principi di Medicina interna". Mc Graw-Hill Libri Italia, Milano, 1992.
3. Crofton e Douglas: Malattie dell'apparato respiratorio. Mc Graw-Hill Libri Italia, Milano 1992: 757-759.
4. Paré JAP, Fraser RG: Diagnosi delle malattie del torace. Verducci Editore, Roma 1990; (16): 743-745.
5. Sgambato F, Cioffi P, Napolitano F, Vallone R, Calandriello C: Pneumomediastino o enfisema mediastinico. Contributo casistico e classificativo. *Minerva Medica* 1984; 75, 18: 1069-1088.
6. Hamman L: Spontaneous mediastinal emphysema. *Bull Johns Hopkins Hosp* 1939; 64: 21.
7. Hamman L: Spontaneous interstitial emphysema of the lungs. *Trans Ass Am Physicians* 1997; 52: 311.
8. Macklin M, Macklin CL: Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory disease and other conditions. *Medicine* 1944; 23: 281.
9. Mc Govern JP e coll.: Mediastinal and subcutaneous emphysema complicating atopic asthma in infants and children. *Pediatrics* 1961; 27: 951.
10. Freundlich IM, Bragg DG: A Radiologic approach to diseases of the chest. Williams & Wilkins. Baltimore, Maryland, USA 1997: 250.
11. Rossiter JL, Hendrix RA: Iatrogenic subcutaneous cervicofacial and mediastinal emphysema. *J Otolaryngoi* 1991; 20 (5): 315-319.
12. Felson B: Radiologia del torace. Ed Piccin, Padova 1980.
13. Smaltino, Porta: Radiologia oggi. Diagnostica per immagini e radioterapia. Idelson Napoli, 1990: 486-488.
14. Laguna Del Estal P, Lopez L, Moya M, Calabrese S: Spontaneous pneumomediastinum as a complication of a sports competition. *Rev Clin Esp* 1991; 189(4): 197-198.
15. Cole FH Jr, Cole FH, Duckworth HK: Mediastinal emphysema secondary to dental restoration. *Ann Thorac Surg* 1991; 52 (1): 139-140.
16. Minocha A, Richards RJ: Pneumomediastinum as a complication of upper gastrointestinal endoscopy. *J Emerg Med* 1991; 9 (5): 325-329.
17. Stahl JD et al: Perforated duodenal ulcer and pneumomediastinum. *Radiology* 1977; 124: 23.
18. Naughton M, Irving L, McKenzie A: Pneumomediastinum after a transbronchial biopsy. *Thorax* 1991; 46 (8): 606-607.
19. Klein DL, Gamsay G: Pneumomediastinum. *Chest* 1978; 74, 229.
20. Baumann MH, Sahn SA: Hamman's sign revisited. Pneumothorax or pneumomediastinum? *Chest* 1992; 102: 1281-1282.
21. Schwartz M, Rossoff L: Pneumome-

- diastinum and bilateral pneumothoraces in a patient with hyperemesis gravidarum. *Chest* 1994; 106 (6): 1904-1906.
22. Kasparian P et al: Pneumomediastin spontané de l'adulte. *Sem Hosp Paris* 1983; 53 (6): 373-376.
 23. Yellin A: Spontaneous pneumomediastinum. *Chest* 1992; 101 (6): 1742-1743.
 24. Abolnik I, Lossos IS, Breuer R: Spontaneous pneumomediastinum. A report of 25 cases. *Chest* 1931; 100 (1): 93-95.
 25. Versteegh FG, Broeders IA: Spontaneous pneumomediastinum in children. *Eur J Pediatr* 1997; 150 (5): 304-307.
 26. Roberts DH, Roy VN, Ramsuale DR: Spontaneous pneumomediastinum following myocardial infarction. *Postgraduate, Medical Journal* 1991; 67 (786): 402-403.
 27. De Latorri FJ et al: Incidence of pneumothorax and pneumomediastinum in patients with aspiration pneumonia requiring ventilatory support. *Chest* 1976; 72: 2.
 28. Lantsberg L, Rosenzweig V: Pneumomediastinum causing pneumoperitoneum. *Chest* 1992; 101 (4): 1176.
 29. Lang FJ, Ollyo JB, Savary M: Etiopathogenicity of cervicomediastinal emphysema. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1991; 108 (2): 129-134.
 30. Critchley LA, Rowbottom S: Fatal tension pneumoperitoneum with pneumothorax. *Anaesthesia and Intensive care* 1994; 22 (3): 298-299.
 31. Kogan I, Celli BR: Pneumomediastinum in a 63-year-old woman with asthma exacerbation. *Chest* 2000; 117 (6): 1778-81.
 32. Millard B et al: Pneumomediastinum". *Dis Chest* 1969; 56: 297.
 33. Gillmartin D: Mediastinal emphysema in Melbourne children: with particular reference to measles and gunt - cell pneumonia". *Australas Radiol* 1971; 15: 27.
 34. Sgambato F, Vallone R, Di Nunzio D, Calandriello C: Pneumomediastino ed enfisema sottocutaneo in soggetto asmatico atopico di età infantile. *Rif Med* 1982; 97: 1-4.
 35. Knowles JH: Bronchite cronica ed enfisema. In: Harrison's: "Principi di medicina interna". Vallardi, Milano III, 1976; 273.
 36. Pierson DJ: Malattie della pleura, del mediastino e del diaframma. In: Harrison "Principi di Medicina interna", Mc Graw-Hill Libri Italia, Milano, 1992.
 37. Krishnaswami KV: Mediastinal emphysema in miliary tubercolosi. *J Ind Med Ass* 1977; 69: 227.
 38. Miralles FL et al: Poulmon Claro unilateral Y Pneumomediastino debido a tumor bronquial mucopidermoide. *Archivos de broncopneumologia* 1981; 17 (5): 241.
 39. Liberman MN, et al: Association between pneumomediastinum and renal anomalies. *Arch Dis Child* 1969; 44: 471.
 40. De la Cruz Moron I, Reyes Nunez N, Rojas Box JL: Spontaneous Pneumomediastinum in a cocaine user. *Arch broncopneumol* 2000; 36 (4): 231.
 41. Queen GI, Mc Carthy GM, Harries DK: Spontaneous pneumomediastinum and Extasy abuse. *J Accid Emerg Mad* 1999; 16 (5): 382.
 42. Monsell WP: Pneumomediastinum. A Report of 28 cases and review of the literature. *J Am Med Ass* 1967; 202: 689.
 43. Younis N, Austin MJ, Casson IF: A respiratory complication of diabetic ketoacidosis. *Postgrade Med J* 1999; 75 (890): 753-4.
 44. Donley AJ, Kemple TJ: Spontaneous pneumomediastinum complicating anorexia nervosa. *Br Med J* 1978; 2: 1604.
 45. Clements RH, Reddy S, Holzman MD, Sharp KW, Olsen D, Holcomb GW, Richards WO: Incidence and significance of pneumomediastinum after laparoscopique esophageal surgery. *Surg Endosque* 2000; 14 (6): 553-5.
 46. Achem SR: Boerhaave's syndrome. *Dig Dis* 1999; 17 (4): 256.
 47. Mithell SL, Mc Carthy R, Rudloff E, Pernell RT: Tracheal rupture associated with intubation in cats: 20b cases (1996 - 1998). *J Am Vet Assoc* 2000; 216 (10): 1592-5.
 48. Salonen AJ, Kostainen S: Pneumomediastinum as a sign of sigmoid perforation. *Duodecim* 1996; 112 (4): 273-5.
 49. Liberman MN et al: Association between pneumomediastinum and renal anomalies. *Arch Dis Child* 1969; 44: 471.
 50. Saviston DC jr: Malattie della pleura, del mediastino e del diaframma. In: Harrison's: "Principi di medicina interna". Vallardi, Milano, III, 1976: 347.
 51. Fernandez Ruiz M, Fernandez Fernandez A: Pneumomediastinum and diverticular disease. *Arch Bronconeumol* 1998; 34 (6): 312.
 52. Norman JC, Rizzolo PJ: Subcutaneous mediastinal and Probabile subpericardial emphysema treated with recompression. *N Engl J Med* 1959; 261: 269.
 53. Armen RN et al: Mediastinal emphysema: A complication of bronchoscopy. *Ann Int Med* 1958; 48: 1083.
 54. Wakoh M, Saitou C, Kitagawa H, Suga K, Ushioda T, Kuroyanagi K: Computed tomography of emphysema following tooth extraction. *Dentomaxillofac Radiol* 2000; 29 (4): 201-208.
 55. Ali A, Cunliffe DR, Watt-Smith SR: Surgical emphysema and pneumomediastinum complicating dental extraction. *Br Dent J* 2000; 188 (11): 589-90.
 56. Karron IG: Emphyseme médiastinal après thoroscopie. Rapport d'un cas. *Amer Rev Tub* 1947; 56 (4): 308.
 57. Maggi G: Il pneumomediastino nella patologia mediastinica. In "La

- patologia respiratoria". E.M.S., Torino, Vol.1, 1978: 661.
58. Tatum: Emphysèma périnéal s'étendant aux parties supérieures du corps. *Lancet* 1958; 1, 90: 286.
 59. Diamond E, Root B, Delp MH: Emphysème médiastinal secondaire à une infiltration du plexus bronchial. *Bul. US Army Med. Dpt.*, n. 7, 718, aout 1947.
 60. Wang GC, Kao HA, Hwang FY, Ho My, Hsu CH, Hung NY: Complications in the use of mechanical ventilator in newborns: one year's experience. *Acta Pediatr Sin* 1991; 32 (4): 227-232.
 61. Patel A, Kesler B, Wise RA: Persistent pneumomediastinum in interstitial fibrosis associated with rheumatoid arthritis: treatment with high-concentration oxygen. *Chest* 2000; 117 (6): 1809-13.
 62. Malik MHA, Robertson GF, Saunders R, Salama F.D. *BMJ - Minerva*, 320: 524, 19 Feb. 2000.
 63. Addis G: Electronic responses: "Open your eyes and tell me if you can see". to *Minerva BMJ* 2000; 320: 524, 19 February. *Minerva BMJ* 20 February 2000.
 64. Sikdar T, Mac Vicar D, Husband JE: Pneumomediastinum complicating bleomycin related Lung damage. *Br J Radiol* 1998; 71 (851): 1202-4.
 65. Valdovinos Mahave MC, Melendo Gimeno J, Ruiz Valero F, Juan Belloc S: A 2-year-old child with acute respiratory difficulty. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema due to foreign body aspiration. *An Esp Pediatr* 1998; 49 (6): 641-2.
 66. Tandon S, Taxak S, Gupta KB, Janmeja AK: Pneumomediastinum: a rare complication of brachial plexus block. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 1998; 40(3):217-9.
 67. Harzheim A, Kostovic N, Peitz HG, Hedde JP: Epidural air in the spinal canal in pneumomediastinum. *Rof Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 1998; 169 (1): 95-7.
 68. Ruiz Gomez JM, Lorenzo Rojas J, Cortes Saucher P, Ayala Martinez L: Emphysema in the tonsil surgery. A case report. *Acta Otorrinolaringol Esp* 1998; 49 (4): 321-3.
 69. Mumford AD, Ashkan K, Elborn S: Clinically significant pulmonary barotrauma after inflation of party balloons. *BMJ* 1996; 313: 1619.
 70. Solorzano-Santos F, Avila-Montoya S, Guiscafè-Gallardo H: Emphysema and pneumomediastinum as complication of measles. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1991; 48 (2): 129-30.
 71. Law RC, Fouque CA, Waddell A, Cusick E: Lesson of the week: Penetrating intra-oral trauma in children. *BMJ* 1997; 314-50: 1997.
 72. Nowitz A, Lewer BM, Galletly DC: An Interesting complication of the Heimlich manoeuvre. *Resuscitation* 1998; 39 (1-2): 129-31.
 73. Kol S, Weisz G, Melamed Y: Pulmonary barotrauma after a free drive - a possible mechanism. *Aviat Space Environ Med* 1993; 64 (3 Pt 1): 236-7.
 74. Piperno D, Saporì JM, Caillet B, Duchuzan R, Perrin Fayolle M: Pneumomediastinum after 24 hours of swimming. *Press Med* 1990; 19 (37): 1723.
 75. Wintermark M, Wicky S, Schnyder P, Capasso P: Blunt traumatic pneumomediastinum: using CT to reveal the Macklin effect. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172 (1): 129-30.
 76. Masure A: Le pneumomediastin spontanè. *Lille Med* 1977; 22: 768.
 77. Richard M: Le pneumomediastin spontanè de l'adulte. *Nouv Presse Med* 1978; 7: 22.
 78. Lillard RC, Allen RP: The extrapleural air sign in pneumomediastinum. *Radiology* 1965; 85: 1093.
 79. O'Gorman LD: Mediastinal emphysema in the newborn: a review and description of the new extrapleural gas sign. *Dis Chest* 1968; 53: 301.
 80. Scott JT: Mediastinal emphysema and left pneumothorax. *Dis Chest* 1957; 32: 421.
 81. Lau KY: Pneumomediastinum caused by subcutaneous emphysema in the shoulder. A rare complication of arthroscopy. *Chest* 1993; 103: 1606-1607.
 82. Shahar J, Angelillo VA: Catamenial pneumomediastinum. *Chest* 1986; 70: 776-777.
 83. Ralph-Edwards AC, Pearson FG: Atypical presentation of spontaneous pneumomediastinum. *Ann Thorac Surg* 1994; 58 (6): 1758-1760.
 84. Hoover LR, Febinger DL, Tripp HF: Rhinolalia: an underappreciated sign of pneumomediastinum. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 615-616.
 85. Beg MH, Ansari MM: Traumatic tension pneumomediastinum mimicking cardiac tamponade. *Thorax* 1998; 43: 576-577.
 86. Emery RW, Focker J, Thompson TR: Neonatal pneumopericardium: a surgical emergency. *Ann Thoracic Surg* 1984; 37: 128-132.
 87. Mineo TC, Pompeo E, Ambrogi V, Sabato AF, Bernardi G, Casciani CU: Adjuvant pneumomediastinum in thoracoscopic thymectomy for myasthenia gravis. *Ann Thorac Surg*; 1996; 62: 1210-1212.
 88. Carbognani P, Solli P, Rusca M, Spaggiari L, Cattalani L, Piazza F, Bobbio P: Pneumomediastinum following Politzer's manoeuvre. *Thorax* 1996; 51(11): 1169.
 89. Collins RK: Hamman's crunch: An adventitious sound. *J Fam Pract* 1994; 38 (3): 284-286.