

Bu iki gurub arasındaki karşılaştırmanın verdiği t değerlerinden de anlaşıldığı gibi ameliyat sonunda mitral darlığı hastaları ile normaller arasında, kapnografik değerler yönünden anlamlı bir fark vardır.

Kısaca, ameliyat edilmiş, hemodinamik bozuklukları bir nisbette düzeltilmiş, mitral darlığı vak'alarında kapnografik kıymetler ameliyat öncesine nazaran, anlamlı bir değişim göstermektedir. Fakat bu hastalar, gene de exprium CO<sub>2</sub> yoğunluk eğrisi değerleri yönünden normaller gurubundan farklı bir gurub olarak görülmektedir.

## V- M Ü N A K A Ş A

Bu çalışmamızda, aldığımız neticeleri değerlendirebilmek için akciğerde solunum-perfüzyon ilişkisi konusunda yapılan deneysel, teorik ve klinik çalışmalarla belirlenmiş bazı hususlar üzerinde kısaca durmak isteriz.

1- Alveoler gaz kompozisyonu, o alveoldeki solunum/dolaşım oranına ve venöz kanın, inspirium havasının R değerlerine bağlıdır (8). Her alveolun  $O_2$ - $CO_2$  diagramındaki yeri, kapillerin venöz ucundaki kanın  $CO_2/O_2$  oranına uyan R çizgisi ile alveoldeki havanın  $CO_2/O_2$  oranına uyan R çizgisinin kesişme noktasıdır. Başka bir şekilde izah edersek;  $O_2$ - $CO_2$  diagramında her alveole uyan noktadan geçen R çizgileri (R line), akciğer kapillerinin arteriel ucunda kan ve alveol havasının dengelendiği  $CO_2/O_2$  oranına uyan R çizgileridir. Bu alveoler diagramlar ilk defa teklif edildikleri senelerde büyük bir ilgi görmüşlerdir (37, 111, 112). Bu diyagramların normal dışında yetersiz kaldığını bildiren çalışmalar vardır (124, 125). Fakat daha sonradan bunlar daha geliştirilerek hipoksik şartlarda, diffüzyon kapasitesi bozukluklarında, eforda kullanılabilecek hale getirilmişlerdir (126). Kanın disosiyasyon eğrileri de hesaba katılarak 4 kadranlı diagramlar teklif edilmiş ve kullanılmıştır (119, 142).

2- Normalde akciğerde solunum ve dolaşım dağılımı, nitelik bakımından birbirine benzeyen, nicelik bakımından birbirinden farklı bir özelliğe sahiptir (157, 159). Akciğerin en üst kısımlarında perfüzyon çok az olup bu bölgede VA/Q oranı 3,3 olarak bulunmaktadır (154). Alt bölgelerde ise bu sayı 0,63 e kadar inmektedir. Akciğeri üçe ayırarak yapılan çalışmalarda, West, üst bölgede VA/Q yü 1,70, ortada 0,90, alt lobda ise 0,68 bulmuş-

tur ki bu, diğ er yazarlarinkine (sirasıyla; 1,38, 0,88, 0,68) uymaktadır (5,20). Bu sebeple akciğ erin üst ve alt bölgelerindeki alveollerin, O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> diagramında farklı bölgelerde yerleşeceği ve farklı PCO<sub>2</sub> gösterecekleri açıktır (8,159,160).

Hakikaten normal bir akciğ erdeki dolaşım dağılımına göre, üst bölgelerde alveoler PCO<sub>2</sub> nin 28 mm., en alt bölgelerde ise 42 mm olması gerekmektedir (154). Akciğ erin üst bölgeleri solunumun çok az bir kısmını temin ettikleri için perfüzyondaki bu eşitsiz dağılım toplam gaz değişimine, oksijen için % 2, CO<sub>2</sub> için % 3 nisbetinde tesir etmektedir (157).

Akciğ erdeki bu eşitsiz dağılım, tamamen yer çekimi sebebiyle meydana gelmekte ve pozisyon değişikliğinde yani hasta yattığı zaman (20,58,88,152), debit arttığında yani eforda (20,65,115,144) ve hipoksida (35) azalmakta ve kaybolmaktadır.

Bükülebilir, polivinil sondalar ve 3 lü tübler vasıtasıyla alınan lobar gaz eşantiyonları ile yapılan çalışmalarda, sağ akciğ erde, yatma vâzîyetinde üst loblardan gelen CO<sub>2</sub> miktarının 3,6 % dan 4,7 % çıktığı, alt loblardakinin değişmediği (4,2-4,3 %) görülmüştür (89). Gerek üst, gerekse alt loblarda, alveoler ventilasyon bakımından, bir fark olmadığı halde, üst lobların oksijen konsomasyonu artmış, alt lobların azalmıştır (90). Gene diğ er bir çalışmada, yatma vâzîyetinde, üst lobların alveoler ventilasyonunun, bütün akciğ er ventilasyonuna oranı artmadığı halde (% 38 - % 39), oksijen konsomasyonunun bütün akciğ erinkine oranı, % 18 den % 37 ye çıkmıştır (91). Bu bulgular ancak üst loblarda, yatma vâzîyetinde, bir dolaşım artması ile izah edilebilir ki, dolaşım dağılımında normalde görülen eşitsizliğin yerçekimi sebebiyle meydana geldiğini doğrulamaktadır.

Bu araştırmalar son senelerde scanning metoduyla yapıl-

maktadır. Bronkspirometrik tetkikler ve separe oksijen konsumasyonu ile bu metodların hemen tamamen idantik neticeler vermeleri (24,44), kantitatif olarak da, bu metödlara güvенеbileceğimizi göstermektedir.

3- Alveoler gaz kompozisyonunu, VA/Q oranı dışında, solunum siklusu da etkilemekte ve bir solunum devri sırasında alveoldeki CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> yoğunlukları dalgalanmalar göstermektedir. Alveoldeki gaz yoğunluklarında kalb sistol ve diastoline ait çok hafif dalgalanmalar da olmaktadır (39).

- Soluk alma başında alveolde PCO<sub>2</sub> en yüksek seviyededir.

- soluk alma başında alveole gelen hava gene PCO<sub>2</sub> yoğunluğu yüksek, ölü mesafe havasıdır. Atmosfer vasıflarına yakın bir kompozisyondaki hava, ancak soluk almanın sonunda alveole gelir.

- Difüzyon hadisesi ~~özelliği~~ olduğu için CO<sub>2</sub> yoğunluğu, ekspriunda sürekli bir yükselme gösterir (33,75,81,131), bu sırada alveol hacminin küçülmesi, bu yoğunluğu arttırıcı yönde tesir eder (33,75).

Alveol havasının soluk almada tamamen değişebildiği hal-lerde soluk alma havası ile venöz kan arasında bulunan 40 mm lik fark, kapillerin arteriel ucunda kaybolmuştur (121). Herhangi bir sebeple, o alveolde dolaşımın durması, bu 40 mm lik farkın devam etmesine sebep olacaktır. Akciğerde perfüze olmayan alveollerin yüzdesine bağlı olarak, ortalama alveoler CO<sub>2</sub> düşecektir (141). Kapillerin venöz ucu ile arteriel ucu arasındaki PCO<sub>2</sub> farkı 5 mm olduğu için, alveol seviyesinde 40 mm lik bir ossilasyon, kanda 5 mm lik bir oynama meydana getirmektedir.

Solunum sisteminde, solunuma iştirak etmiyen veya dolaşım dışı kalan alveollerin, fizyolojik ölü mesafe olarak, alveol ve arteriel uç arasındaki gaz yoğunlukları farkını arttıracakları ve bu alveollerin bütün akciğere olan nisbetine göre, ortalama

alveoler yoğunluk ile arteriel yoğunluk arasında bir gradientin meydana geleceği tabiidir (121). Deneysel olarak solunum sistemine ölü mesafe ilave edildiği zaman da bu gradient meydana gelmektedir (82).

O<sub>2</sub> için bu farkın meydana gelmesinde shunt'lar, difüzyon bozuklukları gibi faktörlerin de rolü olmakla beraber, N<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> için bu fark, fizyolojik ölü mesafenin artışı sebebiyle çoğalmaktadır (18,36,86). Bu üç gaz için arterio-alveoler gradient artışı ve nisbetlerini şöyle özetliyebiliriz (36):

	(a-A)O <sub>2</sub> farkı	(a-A)CO <sub>2</sub> farkı	(a-A)N <sub>2</sub> farkı
Difüzyon bozukluğu	artar (+)	-	-
Shunt'lar	artar (++)	-	-
%100 oksijenle solunumda shunt	çok artar (++++)	-	-
VA/Q dağılım eşitsizliği	çok artar (+++)	artar (++)	artar (++)

Görülmektedir ki arterio-alveoler PCO<sub>2</sub> farkı gibi, arterio-alveoler-azot farkı da dağılım bozukluklarında artmakta ve akciğer solunum dağılımı bozukluklarını incelemeye kullanılmaktadır (18,86,149).

Yukarıda belirtilen bulguların ışığı altında, şu hususu kesinlikle belirtebiliriz ki, soluk verme eğrisinin sonundaki PCO<sub>2</sub> değeri dahi arteriel PCO<sub>2</sub> den küçüktür (74,109,139), ve böyle bulunmuştur. Arteriel PCO<sub>2</sub> ile bu değer arasındaki fark, solunum ve dolaşım dağılımı bozukluklarında, yani fizyolojik ölü mesafe artışında çoğalmaktadır (42,81,82).

Mitral stenozu vak'alarımızda aldığımız neticeleri incelediğimiz zaman, 4 husus belirlenmektedir.

- Genel hatları ile, soluk verme CO<sub>2</sub> eğrileri, normal niteliktedir. Obstruktif tipte bir solunum kapasitesi azalması olanlar dışında, derin soluk verme eğrisi, alveoler fazının PCO<sub>2</sub> gradienti, belirli bir artış göstermemektedir. Fakat bu değerlerin ortalaması, normal gurubdan farklıdır.

- Hastalarımızda arterio-alveoler CO<sub>2</sub> farkı artmıştır. Bu artış arterioller PCO<sub>2</sub> nin yükselmesi kadar, alveoler PCO<sub>2</sub> nin düşmesine de bağlıdır.

- Hastalarımızda alveoler PCO<sub>2</sub> de bir düşme mevcuttur. Bu düşme hastanın klinik bulgularından çok, hemodinamik bulguları ile korelasyon göstermektedir.

- Vak'alarımız, genel olarak, normal solunum fonksiyonları göstermektedir. Obstruktif tipte solunum kapasitesi azalması gösteren vak'alarımızda, alveol sonu PCO<sub>2</sub> bütün gurubdan farklı olarak bulunmuştur.

Bu neticelerimizin münakaşasına girmeden önce bilhassa kan alma şeklinde yaptığımız metod değişikliğini irdelemek istedik.

Metoddaki değişikliğimizi iki şekilde irdeledik:

a) Normal hastalarımızda aldığımız sonuçlar, literatürdeki neticelere uymaktadır. Literatürde, normal şahıslarda, (a-A)PCO<sub>2</sub> gradyeni 0-3,7 mm Hg arasında tesbit edilmiştir (109,110).

Reichel 0.4 ± 1,07

Fruhman 0.38 ± 0.6

Koziorovsky 2,2 ± 1

Lacoste 2,6

Pham 1,7 mm Hg olarak bulmuşlardır (42,70,

79,107,116). Tesbit ettiğimiz orta alveoler PCO<sub>2</sub> değeri (39,7 mmHg), bazı yazarların exp. maksimal PCO<sub>2</sub> kıymetinden yüksektir (79), fakat bu yazarlar, bu değeri istirahat solunumunda tesbit etmişler-

dir ki, bu rakam bizim normallerimizde tesbit ettiğimiz exp. sonu  $PCO_2$  değerine uymaktadır (37.6 mm Hg). Gene normallerde bulduğumuz a-A  $PCO_2$  gradient'i de literatürdeki bulgulara uymaktadır (2,2 mm Hg  $\mp$  1,23).

Derin soluk vermede alveoler fazdaki  $PCO_2$  gradyeni 3,6  $\mp$  1.62, istirahat solunumunda ise 2,2  $\mp$  1,2 mm Hg dir ki, Tulou 2000 kapnogrem trasesinde, normal şahıslarda sınırı 5-7 mm olarak kabul etmiştir.

Literatürde exp.sonu  $PCO_2$  ile; alveol sonu  $PCO_2$  yi, ayrı ayrı tesbit eden çalışmalarda (109,110), bize çok yakın rakamlar elde edilmiştir (36,2 mmHg  $\mp$  2.0; 40,6 mm Hg  $\mp$  2.8). Bizim sayılarımız ise; 37.9 mm Hg  $\mp$  2.08 ; 41.57 mm Hg  $\mp$  3.6 dir.

b) Hemodinamik tetkik sırasında, devamlı olarak arteriel kataterden kan alarak, arterio alveoler  $PCO_2$  farkını tesbit ettiğimiz vakalarda, elde ettiğimiz ortalama, diğer vak'aların ortalamasından farklı değildir.

Kataterde tayin yapılan mitral darlığı vak'alarında;

a-AS  $PCO_2$  yi 12.8  $\mp$  5.8 mm Hg

bütün mitral darlığı gurubunda,

12.59 mm Hg  $\mp$  6,5 mm Hg olarak bulduk. Tabiatıyla iki gurub arasında anlamlı bir fark tesbit etmedik.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki; normal gurubumuz, literatürdeki şahit gurublardan farklı değildir ve metodda yaptığımız değişiklikler, neticelerde bir farklılık meydana getirmemiştir.

Literatürde, (a-A) $PCO_2$  gradyenleri, alveoler gaz yapısı üzerinde tesbit ettiğimiz görüşler ve neticelerin ışığında sonuçlarımızı tetkik ettiğimizde, üzerinde durulması gereken iki bulgumuz olduğu kanısına vardık.

1- Hastalarımızda arterio-alveoler  $PCO_2$  gradienti artmıştır.

2- Hastalarımızda, alveoler  $PCO_2$  seviyesi düşmüştür ve bu düşme hemodinamik bulguların ağırlığı nisbetinde fazladır.

Birinci bulgumuz, vak'alarımızda, bir fizyolojik ölü mesafe olduğunu göstermektedir.

İkinci bulgumuz, vak'alarımızda VA/Q oranının dağılımında bir eşitsizlik mevcut olduğunu düşündürmektedir. Aslında kanımızca, bugüne kadar bu konuda yapılan çalışmaların verdiği sonuçlara göre, bu iki hadise de zaten sıkıca birbirine bağlıdır. Hakikaten mitral stenozu vak'alarında bir dolaşım dağılımı bozukluğu mevcuttur (26,31,41,61,62,99). Bu konudaki, isotoplarla yapılan kantitatif incelemelerde, (U/L) üst bölge/alt bölge dolaşım gradient'i olarak ifade edilen oran, normallerde 0.40-0.45 civarında, mitral darlığında 0.9-1.1 olarak bulunmuştur (41,62).

Normal akciğerde, dolaşım dağılımı üzerine, arter - ven tazyikleri arasındaki farkla birlikte, alveol tazyikleri de tesir etmektedir (83,155). Ve akciğerin üst bölgesinde alveol tazyiki, arteriel tazyikten fazla olduğu için, dolaşım azalmakta, orta bölgede ise, arter tazyiki alveol tazyikinden fazla olduğu için dolaşım, alveol tazyiki ile ven tazyiki arasındaki farka tâbi olmaktadır. En alt bölgede ise, gerek arter, gerekse ven tazyiki, alveol tazyikinden fazla olduğu için pulmoner dolaşım arterio-venöz tansiyon farkına bağlı olarak devam etmektedir (83,155). Eskiden sadece arterio-venöz tazyik arasındaki fark ile düzenlendiği kabul edilen pulmoner dolaşımında, son senelerde solunum yoluna ait birçok faktörün tesiri olduğu tesbit edilmektedir: Alveol tazyiki (83,155), akciğer hava hacmi (103), alveol