تاثیر جراحی های مغز و اعصاب بر فراسنج های تنفسی

دکتر صمد نوریزاد[۱] ، حمیدرضا سیدی [۲]، سیدغلامعباس موسوی [۳]، مهرداد مهدیان[۲]

خلاصه

سابقه و هدف : با توجه به این که در جریان بیهوشی عمومی بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب تغییر در فراسنج های تنفسی می تواند تعادل ظریف داخل جمجمه را به هم بزنند و نیز اساس بی هوشی دراین جراحی ها کاستن از فشار دی اکسید کربن شریانی است از این رو، با هدف تعیین میزان این تغییرات ، پژوهش حاضر در اتاق عمل بیمارستان نقوی کاشان از دی ماه ۷۷ تا خرداد ۷۸ انجام گرفت.

مواد و روشها : پژوهش حاضر با روش نیمه تجربی بر روی ۱۱۳ بیمار مراجعه کننده به اتاق عمل بیمارستان نقوی کاشان صورت پذیرفت که پس از معاینه های فیزیکی توسط متخصصان جراحی مغز و اعصاب و بیهوشی، فراسنج های $RR.SPO_2,EtCO_2$ توسط دستگاه کاپنوگرافی و پالس اکسی متر مطابق استاندارد بررسی و نیز نقش عواملی نظیر سن ، جنس ، نوع عمل ، مدت جراحی و موقعیت حین جراحی در تغییر فراسنج های مذکورتعیین گردید.

یافته ها : از مجموع ۱۱۳ بیمار مورد بررسی، ۷۰ نفر مرد(۶۱/۹ درصد) و ۴۳ نفر زن (۳۸/۱ درصد) بودند و بیماران در محدوده سنی ۷۵-۰ قرار داشتند که بیشترین فراوانی در رده سنی بالای ۴۰ سال بود. مقادیر تغییر در فراسنج های تنفسی در مردان بیشتر از زنان مشاهده گردید و نیز معیارهای $RR,SPO_2,EtCO_2$ در رده سنی بالای ۴۰ سال نسبت به رده سنی کمتر از ۲۰ سال و بین ۴۰-۲۰ سال تغییر قابل توجه تری نشان داد و همچنان که انتظار می رفت در اعمال جراحی روی ستون فقرات و در موقعیت روی شکم و بیشتر از دو ساعت ، میزان تغییرات معیارهای مذکور نسبت به اعمال جراحی داخل جمجمه و در موقعیت به پشت خوابیده وکمتر از دو ساعت بیشتر بود. نتایج آزمون ها نشان داد که تغییرات معیارهای فوق در مورد $EtCO_2$ حین و پس از القای بی هوشی نسبت به قبل از آن اختلاف معنی داری داشت و نیز در موردSPO_2 وRR بر حسب طول مدت عمل، نوع و موقعیت عمل تفاوت معنی داری نشان داد.

نتیجه گیری: تغییر در فراسنج های تنفسی در جراحی های مغز و اعصاب به وضوح مشاهده می شود که نسبت به نوع ، مدت و موقعیت عمل این تغییرات متفاوت است از این رو، لزوم کنترل مداوم و دقیق تر فراسنج های تنفسی در این جراحی ها توسط کاپنوگرافی و یا ABG ساعتی و نیز تطابق دستگاه تهویه مکانیک با تغییر در فراسنج های فوق را مشخص می نماید. تحقیقات تحلیلی برای شناخت عوامل مؤثر در بروز این تغییرات توصیه می شود.

واژگان کلیدی : دی اکسید کربن انتهای بازدمی$EtCO_2$ ، درصد اشباع هموگلوبین SPO_2 ، تعداد تنفس در دقیقه RR

۲-دانشگاه علوم پزشکی کاشان- گروه بی هوشی
۲- دانشگاه علوم پزشکی کاشان- گروه هوشبری
۳- دانشگاه علوم پزشکی کاشان- گروه آمار

مقدمه

اداره مطمئن بی هوشی در جراحی های مغز و اعصاب نیازمند دانستن کامل روش های کنترل کننده فیزیولوژیک و فارماکولوژیک گردش خون مغز ، فشار داخل جمجمه و مکانیسم تغییرات آن می باشد (۱). جریان خون مغزی تابع فشار پرفیوژن مغز و فشار متوسط شریانی بوده و داروهای بی هوشی وابسته به دوز تجویز شده می توانند روی خاصیت خود تنظیمی جریان خون مغز تاثیر گذار باشند و تعادل ظریف فیزیولوژیک داخل جمجمه را در جریان بی هوشی عمومی و یا دستکاری های خاص حین جراحی به هم بزنند.از این رو، اساس بی هوشی در این جراحی ها در جهت کاستن از فشار دی اکسید کربن خون شریانی به منظورکاهش جریان خون مغزی و فشار داخل جمجمه است (۲). با به کار بردن کامل روش های ارزیابی خاص از جمله کاپنوگرافی و پالس اکسی متری می توان احتمال به هم خوردن تعادل ظریف داخل جمجمه را به حداقل رساند یعنی با مشاهده بروز اولین علایم حاکی از تغییرات جریان خون و فشار داخل جمجمه ای اقدامات لازم را جهت کنترل آن به عمل آورد (۱).

اندازه گیری مکرر $EtCO_2$ در بیماران دچار افزایش فشار داخل جمجمه به خصوص هنگامی که اطلاع دقیق از فشار CO_2 خون شریانی و کنترل آن لازم است ارزش قابل توجهی دارد (۲) و با توجه به این که عدم کنترل تغییرات فراسنج های تنفسی به خصوص در بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب می تواند موجبات بروز خطرات با اهمیت را فراهم کند ، پیش گیری از این تغییرات در جریان بی هوشی این بیماران می تواند نقش مفیدی را در جهت ارتقای سلامت این بیماران داشته باشد.

با وجود این که احتمال وقوع تغییرات تنفسی طی جراحی های مغز و عصاب قابل توجه است و آمارهای متفاوتی در مطالعات مختلف گزارش شده است از جمله در یک مطالعه کاهشی از ۶±۴۱ میلی متر جیوه در $EtCO_2$ در طی بیهوشی عمومی مشاهده شده ولی SPO_2 تغییری نداشته (۱۶) و نیز نقش موقعیت و طول مدت عمل جراحی در تغییر $EtCO_2$ گزارش شده است (۵) اما در این مورد در ایران گزارشی وجود ندارد یا لااقل در دسترس نیست. از این رو، به منظور تعیین میزان تغییر در فراسنج های تنفسی بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب این تحقیق در اتاق عمل بیمارستان نقوی کاشان از دی ماه ۷۷ تا خرداد ۷۸ انجام گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه با روش نیمه تجربی بر روی ۱۱۳ نمونه صورت پذیرفت. نحوه انتخاب نمونه های پژوهش از جامعه آماری به این صورت بود که کلیه بیمارانی که جهت هر نوع عمل جراحی مغز و اعصاب به اتاق عمل مراجعه می کردند و در ضمن پس از معاینه توسط متخصص مربوط فاقد سابقه بیماری های تنفسی و قلبی - عروقی بودند، انتخاب شدند.

روش های جمع آوری اطلاعات از طریق مشاهده توسط پژوهشگر بوده است که با استفاده از دستگاه کاپنوگراف و پالس اکسی متر داده های مربوط وتغییرات ایجاد شده در فراسنج های تنفسی بیماران قبل ، حین و پس از القای بی هوشی در پرسشنامه ای درج شد.

اطلاعات موجود در هر پرسشنامه پس از وارد شدن به جداول متغیرها و توصیف آماری توسط

آزمون های آماری colmogorof-smirnof و wilcoxon matched –signed - و با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته ها

از ۱۱۳ بیمار مورد مطالعه، ۷۰ نفر (۶۱/۹ درصد) مرد و ۴۳ نفر (۳۸/۱ درصد) زن بودند و سن بیماران مورد مطالعه بر حسب گروه های سنی بیانگر آن است که ۵۳ نفر (۴۶/۹ درصد) آنان سن بالای ۴۰ سال بود که (۵۸/۵ درصد) از بیماران این رده سنی مردان می باشند. همچنین میزان تغییرات $EtCO_2$ در رده سنی بالای ۴۰ سال حین و پس از القای بی هوشی نسبت به قبل از آن به ترتیب ۵۴/۱ درصد و ۴۸/۲ درصد بیماران و در جنس مرد به ترتیب ۵۴/۱ درصد و ۶۱/۲ درصد بود که نسبت به رده سنی کمتر از ۲۰ سال (۱۰/۸ و ۱۱/۸) و جنس زن (۴۵/۹ و ۳۸/۸) بیشترین درصد کاهش $EtCO_2$ را داشته اند (جدول ۱).

جدول ۱- درصد تغییرات $EtCO_2$ حین و پس از القای بی هوشی در بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب در بیمارستان نقوی کاشان از دی ماه ۷۷ تا خرداد ۷۸.

عوامل	تغییر / زمان	حین			پس		
		۱۰ - تا ۰	۱۷- تا ۱۱-	۲۴- تا ۱۸-	۶+ تا ۱+	۰	۶- تا ۱-
سن	کمتر از ۲۰	۱۶/۷	۱۳/۸	۱۰/۸	۲۳/۵	۹/۱	۱۱/۹
	۲۰-۴۰	۴۴/۴	۴۱/۴	۳۵/۱	۲۹/۴	۵۴/۵	۴۰
	بیشتر از ۴۰	۳۸/۸	۴۴/۸	۵۴/۱	۴۷/۱	۳۶/۴	۴۸/۲
جنس	مرد	۶۶/۷	۶۵/۵	۵۴/۱	۵۸/۸	۱۸/۲	۷/۱
	زن	۳۳/۳	۳۴/۵	۴۵/۹	۴۱/۲	۸۱/۸	۹۲/۹
نوع و موقعیت عمل	جمجمه ، سوپاپین	۳۳/۳	۳۷/۹	۴۰/۵	۵۸/۸	۱۸/۲	۳۶/۵
	ستون فقرات ، دمر	۶۶/۷	۶۲/۱	۵۹/۵	۴۱/۲	۸۱/۸	۶۳/۵
طول مدت عمل	کمتر از ۲ ساعت	۱۶/۷	۸/۶	۱۰/۹	۱۷/۶	۲۷/۳	۷/۱
	۲-۴ ساعت	۸۳/۳	۹۱/۴	۸۹/۲	۸۲/۴	۷۲/۷	۹۲/۹

همچنین در جدول (۱) تغییرات $EtCO_2$ بر حسب نوع ، مدت و موقعیت جراحی مشخص شده است. همان طور که ملاحظه می شود در اعمال جراحی روی ستون فقرات و در موقعیت روی شکم حین و پس از القای بی هوشی بیشترین میزان کاهش $EtCO_2$ وجود دارد و نیز همان گونه که در جدول (۱) نشان داده شده است با افزایش طول مدت جراحی نیز میزان تغییرات $EtCO_2$ بیشتر شده است.

متوسط میزان $Etco_2$ قبل و پس از القای بی هوشی بر حسب گروه های سنی بیانگر آن است که در سن بالای ۴۰ سال میزان تغییرات بیشتر بوده و همچنین جدول (۲) نشان می دهند که متوسط تغییرات $EtCO_2$ در اعمال جراحی که روی ستون فقرات و در موقعیت روی شکم انجام می شود بیشتر است به طوری که این معیار قبل از القا ۳۸/۹±۵/۳ و ۳۸/۸±۵/۲ و پس از القا به ترتیب ۳۷/۵±۰/۶ و ۳۷/۴±۴/۵ بوده است. در جدول (۲) میزان متوسط تغییرات فراسنج های تنفسی نیز نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می شود در اعمال جراحی طولانی تر از دو ساعت میزان تغییرات $EtCO_2$ بیشتر بوده است که آزمون wilcoxon نشان می دهد که این تغییرات از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری است ($P<0/05$).

جدول ۲- میزان متوسط و انحراف معیار تغییرات $Etco_2$ قبل و بعد از ایندکشن بی هوشی در بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب در بیمارستان نقوی کاشان از دی ماه ۷۷ تا خرداد ۷۸

فراسنج ها / زمان / عوامل		$EtCO_2$		SPO_2		RR	
		قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
سن	کمتر از ۲۰	۳۸/٤±٤/۷	۳۷/۲±۳/۱	۹۸/۷±۳/۲	۹۸/٦±۰/۹	۱۵±۰/۹	۱۳/۸±۱/۲
	۲۰-٤۰	۳۹/۱±۵/۳	۳۷/۷±٤/٦	۹۷/۸±۰/۸	۹۸/۲±۰/۸	۱۲/٦±۰/۱	۱۲/٤±۰/۸
	بیشتر از ٤۰	۳۹/۳±۳/٦	۳۹/۳±۳/٦	۹۷/۸±۰/۸	۹۸/۲±۰/۷	۱۳/۱±۱/٤	۱۲/٦±۰/۹
جنس	مرد	۳۸/۷±٤/٦	۳۷/٤±۳/۸	۹۷/۷±۰/۸	۹۸/۲±۰/۷	۱۳/۲±۱/٤	۱۲/۷±۱
	زن	۳۹/۸±۰/۸	۳۸/۲±۳/٦	۹۸/۳±۲	۹۸/٤±۲/۸	۱۳/۱±۱/٤	۱۲/٦±۰/۹
نوع و موقعیت عمل	جمجمه ، پوپاین	۳۹/٦/۰-۲/٤	۳۸/٤±۱/۷	۹۸±۲/۱	۹۸/۲±۰/٦	۱۳/۸±۱/۵	۱۲/۸±۱/۱
	ستون فقرات ، دمر	۳۸/۸±۵/۳	۳۷/٤±٤/۵	۹۷/۹±۰/۸	۹۸/۳±۰/۸	۱۲/۸±۱/۲	۱۲/٦±۰/۹
طول مدت عمل	بیشتر از ۲ ساعت	۳۷/۸±۳/۷	۳۷/٤±۳/۱	۹۹/۳±۳/۵	۹۸/۸±۱	۱٤/۵±۱/٦	۱۳/۳±۱/۱
	٤-۲ ساعت	۳۹/۳±٤/۵	۳۷/۸±۳/۸	۹۷/۸±۰/۸	۹۸/۲±۰/۷	۱۳±۱/۳	۱۲/٦±۰/۹

جدول (۳) میزان متوسط و انحراف معیار تمام فراسنج های تنفسی ESR را قبل ، حین و پس از القای بی هوشی نشان می دهد که این فراسنج ها طی بی هوشی مراحل القای و پس از آن دچار تغییر می شوند به طوری که $EtCO_2$ از ۳۹/۱±٤/۸ قبل از ایندکشن به ۲۳/۹±۳/٦ حین ایندکشن کاهش یافته و با حدود ۱۵ میلی متر جیوه اختلاف داشته اند. آزمون های آماری بیانگر آن است که تغییرات از لحاظ آماری معنی دار می باشند ($P<۰/۰۰۰۰۱$).

جدول ۳- میزان متوسط ، انحراف معیار و P.V شاخص های تنفسی قبل ، حین و پس از ایندکشن بی هوشی در بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب در بیمارستان نقوی کاشان از دی ماه ۷۷ تا خرداد ۷۸

زمان / شاخص تنفسی	قبل از القا	حین القا	پس از القا	تفاوت حین و قبل	تفاوت بعد و قبل
$EtCO_2$	۳۹/۱٤±٤/٤ Se=۰/٤۲۲	۲۳/۲۹±۳/٦ Se=۰/۳٤۲	۳۷/۷±۳/۷ Se=۰/۳۵٤	P=۰/۰۰۰۰۱	P=۰/۰۰۰۰۱
SPO_2	۹۷/۹±۱/٤ Se=۰/۱۳۵	۹۹/۷±۲/۱ Se=۰/۲۰۳	۹۸/۳±۰/۷ Se=۰/۰۷٤	P=۰/۰۰۰۰۱	P=۰/۰۰۰۰۱
RR	۱۳/۸±۱/٤ Se=۰/۱۳۵	۱۲/۷±۱/۸ Se=۰/۱۷٤	۱۲/۷±۱/۰۱ Se=۰/۰۹۵	P=۰/۰۰۰۰۱	P=۰/۰۰۰۰۱

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد ک در حین اجرای بی هوشی در جراحی های مغز و اعصاب تغییرات قابل توجهی در معیارهای تنفسی اتفاق می افتد. در این پژوهش تغییر در فراسنج های تنفسی پیرامون اعمال جراحی مغز و اعصاب در رده سنی بالای ۴۰ سال بیشتر از دیگر گروه های سنی مشاهده شد که این تغییرات از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان داد. همچنین مشخص شد که تغییرات مذکور در اعمال جراحی روی ستون فقرات و در موقعیت روی شکم و طولانی تر از دو ساعت قابل توجه تر است. البته این تغییرات در مورد حین و پس از القای بی هوشی نسبت به قبل ازالقای بی هوشی تفاوت هایی درمحدوده طبیعی داشت که علت آن اداره مناسب تهویه در طول القای بی هوشی می باشد.

Stoellting and miller تغییرات هم جهت $PaCO_2$ و جریان خون مغزی را بررسی کردند که در این برسی توضیح داده شد به ازای هر ۱ میلی متر جیوه کاهش یا افزایش $PaCO_2$ از ۴۰ میلی لیتر ، جریان خون مغز ۱ میلی لیتر به ازای هر ۱۰۰ گرم مغز در دقیقه کاهش یا افزایش می یابد. در این گزارش جهت کاهش خطر ناشی از تغییرات مکرر جریان خون مغزی و فشار داخل جمجمه اندازه گیری و ارزیابی مداوم غلظت CO_2 بازدمی $EtCO_2$ به عنوان یک راهنمای مفید و نزدیک به فشار CO_2 خون شریانی توصیه شده است(۱). Mlinaric و همکارانش نیز گزارش کرده اند که پالس اکسی متری و کاپنومتری قادر هستند به سرعت هر حادثه ناگوار بزرگ ناشی از تهویه را قبل از بروز هر گونه صدمه و یا حتی مرگ تعیین و برطرف کنند (۱۰). همچنین Myles و همکارانش نتیجه مشابهی را با اندازه گیری مداوم CO_2 خون شریانی و انتهای بازدمی طی جراحی قلب به دست آوردند و در نهایت، نتیجه گرفتند که به طور بالینی یک همبستگی قابل قبولی بین اندازه گیری گازهای خون شریانی داخل عروقی توسط محاسبه و مطالعات کاپنوگرافی درحین و پس از جراحی قلب وجود دارد (۸) که نتایج ما نیز مشابه با مطالعات فوق بود.

Bennet و همکارانش نیز درمدرسه دندانپزشکی فارمینگتون آمریکا در حین جراحی سرپایی فک این نتیجه را گرفتند که بیماران با تبادل تهویه ای نازال می توانند این تعادل را از طریق بی هوشی هم حفظ کنند همچنان که نمونه ای از $EtCO_2$ نازال راه مؤثری جهت ارزیابی وضعیت تهویه بوده و دپرسیون تنفسی یا تغییرات تهویه ای انسدادی توسط کاپنوگرافی قابل تعیین است که یک حساسیت بالا و پیش گویی مثبت در تعیین عدم اشباع اکسیژن را نشان می دهد (۷).

Jmai گزارش کرد که طی بی هوشی عمومی یک بیمار تحت هیسترکتومی توتال شکمی که دچار آمبولی هوا شده بود کاهش در $EtCO_2$ و SPO_2 مشاهده شد و نیز آنالیز گازهای خون شریانی یک اختلاف آشکاری را بین $PaCO_2$ و $EtCO_2$ نشان داد با این وجود ارزیابی $EtCO_2$ برای تشخیص سریع آمبولی هوا مؤثر بود (۱۲).

در مطالعه ای که توسط Grenier و همکارانش در بیمارستان دانشگاهی بوردکس در فرانسه انجام گرفت و هدف از آن ارزیابی دقت اندازه گیری $EtCO_2$ از طریق تخمین $EtCO_2$ طی

جراحی های مغز و طولانی تر از ۳ ساعت و نیز جهت بررسی اثر موقعیت جراحی روی اختلاف $EtCO_2$ و $PaCO_2$ در تمام مدت عمل بود این نتیجه حاصل شد که $EtCO_2$ به دلایلی نمی تواند جایگزین $PaCO_2$ شود از جمله: پراکندگی معیارهای فردی، ایجاد اختلاف منفی CO_2 شریانی با انتهای بازدمی، انحراف $PaCO_2$ و $EtCO_2$ در جهت مخالف تغییرات.

در مجموع در این مطالعه نیز توصیه شده است طی جراحی های مغز و اعصاب بالای ۳ ساعت باید کاپنوگرافی جهت آنالیز منظم گازهای خون شریانی به منظور تعیین و تصمیم گیری در مورد تهویه مکانیکی مطلوب به عمل آید.

همچنین درمطالعه ای که توسط Viviani و همکاران با هدف ارزیابی استفاده از ماسک لارنژیال طی بی هوشی عمومی انجام دادند نتیجه گرفتندکه کاهش در $EtCO_2$ از (٦-+٤١ تا ٤-+٣٦ میلی متر جیوه) وجود داشته ولی SPO_2 تغییری نداشته است (٢±٠/٠٩٦ تا ٢±٠/٠٩٧) و RR در دقایق ۳۰ و ٤٠ افزایش یافته است (١٦).

در نهایت، نتایج حاصل ازاین تحقیق نشان داد که جهت تشخیص و درمان سریع و به موقع تغییرات ایجاد شده در حین جراحی های مغز و اعصاب که خطرات بالقوه ای نظیر افزایش ICP و آمبولی هوا بیمار را تهدید می کند کاپنوگرافی و پالس اکسی متری ضروری است و نیز ارزیابی و بررسی های وسیع قبل از عمل و لزوم به کار گیری ارزیابی های دقیق طی جراحی و بی هوشی عمومی این بیماران را طلب می نماید. تحقیقات تحلیلی بعدی جهت بررسی مقایسه ای تغییرات تنفسی در بیماران تحت جراحی های مغز و اعصاب اجرا شده در موقعیت های نشسته ، روی شکم و سوپاین توسط ABG ساعتی وکاپنوگرافی و همچنین ارزیابی مداوم ICP از طریق کاتتر تعبیه شده در CNS و ارزیابی ICP با استفاده از مانیتورنگ های ویژه عملکرد CNS همچون evokod potenial,awake test,EEG در مراحل قبل ، حین و بعد از جراحی پیشنهاد می شود.

References:

١- سلطان محمدی س (مترجم). اصول بیهوشی. چاپ اول. تهران: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی حیان؛ ١٣٧٥: ١٩٣-١٩٦ و ٣١٣-٣١٤.

٢- شمس زاده امیری م (مترجم). مقدمه ای بر بیهوشی. چاپ اول. تهران: انتشارات عصر جدید؛١٣٧٠: ٥٣٩-٥٤٦.

٣- شمس زاده امیری م (مترجم). کاربرد فیزیولوژیکی وکلینیکی تنفس مکانیکی. چاپ اول. تهران: انتشارات نشر سالم ؛ ١٣٧٤: ٣٥١-٣٧٥.

٤- شیری ح.. مراقبتهای ویژه در ICU چاپ اول .تهران: انتشارات نوردانش ؛١٣٧٧: ٢١٤-٢٢٢.

5- Grenier B. Verchere E. Mesli-A.Capnography monitoring during neurosurgery Anesth Analg. 1999; 88(1): 43-48.

6- Heink W. Schaffaietz L. The effect of different ventilation regiman of jugular venous oxygen saturation in elective neurosurgical patients. Neufoloyu Respir. 1998; 66-70.

7- Beenett-j, Peterson-T,Burleson-JA."capnography and ventialtory assessment during ambulatory dentoaleolar surgery". Matillo fac-sury. 1997; 55(6): 921-925.

8- Myles-Ps, Story-SA, Higgs-MA. Buckland-MF" Continuos measurment of arteiral and end tidal carbon dioxide during cardiac surgery". Anesthesia & Intensive care. 1997; 25(5): 459-463.
9- Walter.d.glanze."mosby medical, nursing, and allied health dictionary". Tne c.v. mosby company.3rd ed. 1990.
10-Mlinaric-J, Nincevic-N,Kostov-D, Gnjatovic-D." puls oximetery and capnometry in the prevention of perioperative morbidity and mortality". Liyecvjesh. 1997; 119(3-4): 113-116.
11-Robert K. stoellting, stephen F. Dierdorp, Richard L,Mc. Cammon; Anesthesia and co-Existing Disease. 1993;2;18: 263-285.
12-Simo-moyo-j; adnet-p;wambo-m."detection of gas embolism in neurosurgery by capnography". Anesthesiology. 1995; 43(1): 77-79.
13-Raichle me, posner jb,plum f."cerebral blood flow during and agter hyperventilation". Arch neurol. 1990; 23(1):394-403.
14-Gandara-mv, De-Vega-DS, Escriu-N, Olmedilla-C."respiratory vhanges during laparoscopic cholicstectomy". Rev-esp-anestesiologia reanimacion. 1997; 44(5): 223-227.
15-Hanel-f, Werner-C,von-Knovelsdorff-G, Schulte-am-Esch-J."the effect of fentanyl and sufentanyl on cerebral hemodynamics".J-Neurosurgery-anesghesiology. 1997; 9(3): 223-227.
16-Viviani-M, soiat-M, Poldini-F, Berlot-G, Silvestri-l,Guclo-A."Use of thr laryngeal mask in generalanesthesia".Minerva-Anesthesiology. 1996;62(11): 349-355.