

۱۳۷۸ / ۲ / ۲۰

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
«دانشکده پزشکی»

پایان نامه:

جهت اخذ درجه تخصص پزشکی رشته پیهوشی

موضوع:

"تعیین میزان اثر رنگهای طبیعی روی ناخن (نظیر حنا) بر اندازه‌گیری
درصد اشباع اکسیژن بدست آمده از (Pulse Oximetry) در یکصد بیمار"

به راهنمایی: جناب آقای دکتر ناصر همتی (استادیار)

نویسنده: دکتر علیرضا قربانی

« مهر ۷۷ »

۱۰۸۹/۲

۲۴۲۱۵

تقدیم به:

استاد ارجمند و گرامی

جناب آقای دکتر ناصر همتی

به پاس قدردانی از زحمات و مساعدت های بسیار در تهیه و تدوین این پایان نامه و

با امید به کامیابی و موفقیت هر چه بیشتر در تمامی مراحل زندگی.

۲۴۲۱۵

خلاصه

اکنون قرن، قرن پیشرفته‌ها است، پیشرفتهایی در زمینه فنون و علوم از جمله این علوم. رشته نوین بیهوشی است که با وجود عمر کوتاه خود، دستخوش تغییرات و تحولات و پیشرفتهای تازه بسیاری شده و چه بسا اکنون نیز باشد. تجهیزات و امکانات نوین حاصله، کمک شایانی برای متخصصین بیهوشی هستند، بخصوص در زیر بیهوشی که کنترل وضعیت اکسیژن رسانی و اکسیژن‌گیری بسیار مهم است. یکی از این وسایل که جایگاه بسیار خوبی در میان متخصصین بیهوشی یافته است، پالس اکسیمتری است که جزء تجهیزات پایه‌ای هر نوع بیهوشی بخصوص در اطفال درآمده است.

از وسایل دیگر می‌توان به تجزیه‌کننده‌های نمونه گازهای تنفسی اشاره کرد که می‌تواند غلظت اکسیژن، CO_2 ، NO_2 ، داروهای بیهوشی احتمالی و گاهی نیتروژن را مشخص کند. این وسایل میزان گازها تا قبل از تبادل در بیمار و یا تغییرات غلظت در بعد از تبادل را مشخص می‌کند، نه میزان رسانده شده به بافتها در بیمار را. لذا روشهای دیگری در اینجا مورد نیاز قرار گرفت نظیر مونیتورینگ گازی از راه جلدی با ایجاد گرمای موضعی و افزایش جریان خون پوست و با کمک یک الکتروود پلارو گرافیک (Polarographic)، میزان اکسیژن و CO_2 را مشخص می‌کند. پروب این وسیله اکثراً در نرمه گوش قرار می‌گیرد و از طرفی چون هموگلوبین دارای طیفهای نور جذبی مختلف جهت Hb و $O_2 Hb$ می‌باشد، این پروبها از ۲ طول موج استفاده می‌کنند. با این وسیله، میزان اکسیژن رسانی بافت می‌تواند مشخص شود برخلاف پالس اکسیمتر که میزان درصد اشباع اکسیژن را مشخص می‌کند. البته درصد اشباع رامی‌توان یا بطور متناوب توسط نمونه‌گیرهای ممکن از خون شریانی و اکسیمتری آزمایشگاهی تعیین نمود و یا بطور مداوم توسط پالس اکسیمتری.

پالس اکسیمتری به علت دقت، سادگی و فقدان عوارض، جایگزین مونیتورینگ گازی از راه جلد شده است. در کل بایستی ذکر شود که اصول پالس اکسیمتری از ترکیب تکنولوژیهای اسپکترومتری و پلاتیسموگرافی نوری تشکیل شده است.

انواع هموگلوبین‌ها شامل: Hb , $O_2 Hb$, $CO Hb$, $Met Hb$ می‌باشد، در اکسیمترهای آزمایشگاهی به علت استفاده از چندین طول موج، این انواع را می‌توان مشخص نمود. ولی با پالس اکسیمترها به علت استفاده از ۲ طول موج، تنها دو نوع از هموگلوبین‌ها را می‌توان تشخیص داد: Hb , $O_2 Hb$. انواع دیگر بندرت وجود دارند.

طول موج‌ها بطور متناوب توسط LEDهای موجود در پروب تابانده شده و توسط نورسنج دریافت می‌شوند. و براساس قانون Beer - Lambert، تجزیه و تحلیل شده و میزان درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین (SaO_2) مشخص می‌شود. البته هر چه درصد اشباع اکسیژن بالاتر باشد، دقت کار نیز بیشتر خواهد بود و بالعکس. در کل این تکنیک، نیاز به گرفتن نمونه‌های مکرر خون شریانی جهت تجزیه گازهای خونی شریانی (ABG) را منتفی می‌سازد. اما جهت تولید چنین وسیله‌ای، یک سری مشکلات مهندسی وجود دارد که با پیشرفت علم تلاش شده که رفع شود ولی هنوز خطاهایی در این وسیله وجود دارد که می‌تواند به اعتبار این وسیله، خدشه وارد سازد. در مواردی قصور از دستگاه مشاهده می‌شود نظیر: کربوکسی هموگلوبین، متهموگلوبین، آنمی، لاکناخن، پیگمانهای پوستی، لیپیدها، هایپوکسمی، نور محیط، کوتری، حرکت و تماس بد سنسور، سرما و رنگها.

از جمله رنگها، رنگ حنا مدنظر قرار گرفته چرا که در عادات و فولکلور جامعه ما، حنا عادتاً مرسوم بوده که بسیاری آنرا بر دستها، پاها و موی سرشان می‌زنند و حال اگر این افراد به بیمارستان جهت درمان مراجعه کنند، سؤالی مطرح خواهد بود که آیا در دقت پالس اکسیمتری تأثیر خواهد گذاشت؟

لذا در این تحقیق تلاش شد تا به این سؤال، پاسخ داده شود. هدف کلی این تحقیق همانا "تعیین میزان اثر رنگهای طبیعی روی ناخن (نظیر حنا) بر اندازه‌گیری درصد اشباع اکسیژن (SaO_2) بدست آمده از پالس اکسیمتری می‌باشد. و فرضیه صفر، عدم ارتباط بین ۲ متغیر مستقل (رنگهای طبیعی روی ناخن - نظیر حنا) و متغیر وابسته (درصد اشباع اکسیژن) را مشخص می‌کند و فرضیه آلترناتیو بالعکس ارتباط بین متغیر را در نظر می‌گیرد.

جهت انجام این تحقیق، بیمارانی که در لیست عمل قرار می‌گرفتند، روز قبل ویزیت شده و همانجا در بخش روی انگشت اشاره، حنا گذاشته تا به انگشت، شاهد یعنی انگشت وسط مقایسه شوند. ۱۰۲ بیمار در کل مورد بررسی قرار گرفت و تمام آنها در زیر نور لامپ فلوروسنت و در دمای اتاق عمل، با یک پالس اکسیمتری سنجش شدند. متغیرهای زمینه‌ای (نظیر جنس) و مخدوش کننده (نظیر لامپ فلوروسنت) حذف شدند. داده‌ها ثبت شده و با کمک آنالیز آماری مشخص شد که فرضیه صفر صحیح است یعنی:

"رنگهای طبیعی روی ناخن (نظیر حنا) به اندازه‌گیری درصد اشباع اکسیژن بدست آمده از پالس اکسیمتری (Pulse Oximetry) تأثیر ندارد".

Summary

Now, the decade is decade of progresses; progresses about the techniques and sciences. Among them, new field of Anesthesia is exposed of Alterations and modern progresses, and it is likely that now is doing, too. Result new equipments are supporting for Anesthesists, especially under Anesthesia that control of oxygen supply and demand is very important. One of the equipments that is obtained very good place among anesthesists, is pulse oximetry and it is one of basic equipment of each kind of anesthesia, especial in children.

One of other equipments is widestream sampling analyzer that capable of meaasuring O_2 , CO_2 , NO_2 , potent inhaled anesthetic agent and sometimes nitrogen. These equipment are capable of measuring gases before supply to patient or Variation of concentration after supply. These are not capable of measuring gases supply to tissues. Thus, other methods are used for example of measuring gases supply to tissues. Thus, other methods are used for example transcutaneous gas monitoring that capable of measuring O_2 and CO_2 by local warming and increase of skin circulation and by and polarographic electrode.

The probe mostly is placed on earlobe and the other hand so, Hb has different absorption spectrum of light for Hb and O_2 Hb, these probes produce two wavelength of light. Tissue oxygenation can be measured by the equipment, while pulse - oximetry measures SaO_2 . Of course SaO_2 can be measured by intermittent arterial Blood Sampling and Lab. oximetry or

continuous by pulse oximetry.

Because accuracy, Simplicity and Loss of complication, pulse oximetry has been substituted transcutaneous gas monitoring. It is mentionable that essentials of pulse oximetry compose of spectrometry and optical platysmography.

Kinds of Hb: Hb, O₂ Hb, CO Hb and Met Hb. Lab. Oximetries can distinguish them because use of several wavelength of light. But pulse oximetries only distinguish two species of Hb: Hb, O₂ Hb, because use of dual wavelength of light. There are rarely other species.

Wavelengths are intermittantly emitted by LED_s and recieved by Photodectector. They are analyzed on the basis Beer - Lambert Law and SaO₂ become distinct. Of course if there is high SaO₂, accuracy will be much, and also on the contrary. This thechnique obviates doing serial of specimens of arterial blood for analysis of arterial blood gases. But there are difficult engineering problems for produce of the pulse oximetry. Progress of knowledg removed these problems. But now, there are errors in pulse oximetry that can hurt to credit of this set. Failure of this set include: CO Hb, Met Hb, Anemia, nail polish, skin pigmentation, lipids, hypoxemia, ambient light, cautery, movement, poor sensor contact, cold and dyes.

Among dyes is henna, so it is customary habit that many people put it on their hands, foots, and hairs. Now, if these individuals refer to hospital for surgery, a question will be occured that will it influence on accuracy of pulse oximetry.

Therefore, on this investigation is tried that responded this question. General aim on this investigation contains: "Determining rate of effect oinormal dyes on nail (eg: henna) on oxygen saturation obtained by pulse oximetry." Null hypothesis: loss of relation between independent (normal dyes on nail - eg: henna-) and dependent variant (Oxygen saturation); and Alternative hypothesis: relation between these two variant.

For doing this investigation, Patients that were decided to surgerey, one day ago were compared middle finger 102 normal volunteers are evaluated. These are evaluated under light of fluorescent Lamps, operating room temperature and by same pulse oximetry. Background and erased variants (eg: fluores cent lamp) are omitted. The quantities are recorded and assesed by statistics analysis. Null hypothesis is confirmed namely:

"Normal dye on nail (eg: henna) are not influenced on measuring oxy gen saturation obtained by pulse oximetry."

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول
۲	کلیات
۵	اکسیژناسیون
۶	مونیتورینگ گازی از راه جلد
۱۱	پالس اکسیمتری
۱۲	طرح‌های مهندسی مبانی نوری تجهیزات مونیتورینگ
۱۵	طرح پایه پالس اکسیمتر
۱۹	تغییرپذیری در طول موج‌های مرکزی
۲۰	آرتی فکت‌های سیگنال
۲۲	اصول پالس اکسیمتر
۲۴	کاربرد پالس اکسیمتر
۲۵	تجهیزات
۲۵	اندیکاسیونها
۲۵	کنتراندیکاسیونها
۲۶	نکنیک
۲۶	نکات مهم

۲۸	عوارض
۲۸	خطرات
۲۸	نکات کلیدی
۲۹	مونیتورینگ حین جراحی
۳۰	مونیتورینگ بعد از عمل
۳۱	محدودیت‌های پالس اکسیمتر
۳۳	میزان قصور پالس اکسیمترها
۳۴	کربوکسی هموگلوبین
۳۵	متهموگلوبین
۳۵	تغییرات سمی دیگر در هموگلوبین
۳۶	هموگلوبینوپاتیهای ساختاری
۳۶	غلظت هموگلوبین
۳۷	رنگها
۳۸	لاک ناخن
۳۸	بیلیروبین
۳۸	بیگمانهای پوستی
۳۹	لیپیدها
۳۹	نوار چسب
۳۹	درصد کم اشباع اکسیژن
۴۰	موارد و دیگر

فصل دوم

۴۷	بیان مسأله
۴۷	هدف کلی
۴۸	فرضیه صفر
۴۸	فرضیه آلترناتیو

فصل سوم

۵۰	روش‌ها و مواد
----	---------------

فصل چهارم

۵۲	نتایج
----	-------

فصل پنجم

۶۰	بحث
----	-----

فصل اول

کلیات

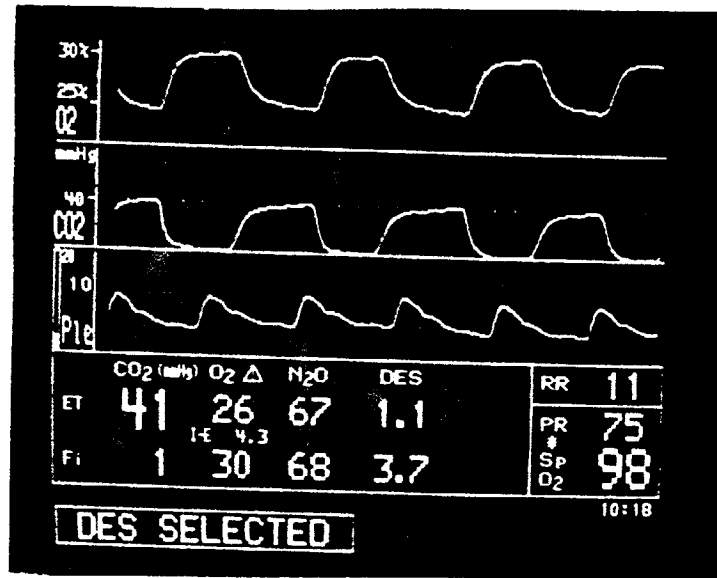
آنالیز و نمونه‌گیری از جریان تنفس

یا یک آنالیزر (Analyzer) نمونه‌گیر از جریان تنفس، گاز با یک سرعت ثابت (معمولاً ۱۵۰-۲۵۰ ml/min) گرفته شده و از طریق یک کاتتر به یک واحد مونیتورینگ (monitoring) جهت تجزیه هدایت می‌شود (Eisenkraft & Raemer, 1993).

آنالیزهای جریان تنفس، معمولاً مونیتورهای چند گازی هستند که قادر به اندازه‌گیری O_2 ، N_2 ، CO_2 ، داروهای بیهوشی دهنده احتمالی و گاهی مواقع نیتروژن می‌باشند. (۳)

با استفاده از تکنولوژیهای مختلف، اجازه به تجزیه سریع همه گازهای دمی و O_2 داده شده که می‌تواند یک اندازه‌گیری مداوم از اکسیژن را بدنبال تنفس تهیه نماید. نمایش غلظت اکسیژن در واحد زمان را اکسی گرام (Oxygram) می‌گویند که آنالوگی از کاپنوگرام (Capnogram) برای CO_2 می‌باشد (Gravenstein et al, 1995). از روی این نمایش، F_{IO_2} دمی و غلظت‌های انتهای دمی اکسیژن ($F_{E O_2}$) می‌تواند تعیین شود. اکسی گرام طبیعی تقریباً تصویر آینه‌ای گاپنوگرام طبیعی است. (برای مثال در طی بازدم، CO_2 انتهای دمی افزایش می‌یابد و O_2 کاهش می‌یابد، در حالیکه در هنگام دم، CO_2 انتهای دمی کاهش یافته، O_2 افزایش می‌یابد) سیستم‌های مونیتورینگ که اکسیژن را برپایه تنفس اندازه‌گیری می‌کنند، در طیف سنجی توده‌ای (Mass spectrometry) (نظیر مونیتور Ohmeda Rascal II)، تجزیه پارامگنتیک (Paramagnetic) (نظیر Criticare Poet IQ و Datex Capnomac UHima) و تجزیه مگنتوآکوستیک (Magnetoacoustic)، (نظیر مونیتورهای Bruel & Kjaer, Hawlett - Pachard) که گونه‌ای سیستم‌های پارامگنتیک هستند، بکار برده می‌شود. این تجهیزات، غلظت‌های اکسیژن دمی و انتهای دمی و غیره را

بصورت یک اکسی گرام نشان می دهند. (تصویر ۱)(۳)



تصویر (۱) - نمایشی از مونیتور تهویه‌ای Datex Capnomac Ultima. در قسمت بالا، آنالیز Oxygram براساس هر تنفس را نشان می‌دهد. در قسمت زیر آن، اشکال موجی CO₂ (Capnogram) را نشان می‌دهد. توجه کنید که Oxygram تصویر آینه‌ای Capnogram است.

مونیتورینگهای غلظت اکسیژن مدار در راه هوایی در مجاورت دریچه یک طرفه دمی قرار گرفته که فوایدی دارد. برای مثال، می‌تواند Fio_۲ را تأیید کند و نیز دارای آلامهای قابل شنیدن و دیدن هستند که می‌توانند در صورت تجاوز از محدوده‌های مطلوب غلظت اکسیژن، فعال شوند. البته متخصص بیهوشی بایستی بخاطر داشته باشد که آلامها را از لحاظ حجم

مناسب صدای قابل شنیدن و محدوده‌های مناسب می‌توان تنظیم نمود. از یک آنالیزر اکسیژن، با پاسخ سریع به نمونه‌های گازی از راه هوا، می‌توان برای مونیتورینگ پره اکسیژنه کردن قبل از القاء بیهوشی استفاده کرد (Berry & Myle, 1997). مدت زمان شایعی که جهت پره اکسیژنه کردن توصیه شده است، ۳-۵ دقیقه است که در طی آن N_2 از ریه شسته شده (Wash - out) و اکسیژن وارد می‌شود (Wash - in). در پره اکسیژنه کردن، استفاده از یک ماسک صورت که به خوبی روی صورت قرار گیرد، اکسیژن دمی را تا ۱۰۰٪ رسانده بطوری که Wash - in اتفاق افتاده، اکسیژن انتهای دمی به ۹۵٪ می‌رسد. برای ارزیابی این مونیتورینگها در پره اکسیژنه کردن بیماران و در تعیین خطاهای تکنیکی آن، تحقیقاتی انجام گرفت (نظیر نشت از اطراف ماسک) (Barnard & Sleight, 1995). در طی پره اکسیژنه کردن برای تمام بیمارانی که نیاز به رزرو مطلوب اکسیژن قبل از القاء بیهوشی دارند، مونیتورینگ انتهای دمی توصیه شده است. (Campbell, 1994 & Benty).

اختلاف بین غلظتهای O_2 دمی و انتهای دمی (Delta) در حجم دقیقه‌ای بیمار ضرب شده که می‌تواند برای تخمین مصرف اکسیژن بکار رود. به‌رحال، این روش باعث تخمین بیش از حد مصرف اکسیژن می‌شود چون شامل اکسیژن مخلوط باز دمی است نه انتهای دمی که برای محاسبه لازم است. (۳)

در بسیاری از بیماران، در طی زمانی که O_2 تکمیلی را توسط کانول بینی یا ماسک صورت از یک منبع غیراز خروجی عمومی گاز ماشین دریافت می‌کنند، از مراقبت مونیتور شده بیهوشی استفاده می‌شود، زیرا زمانی که از این سیستم‌های تحویل اکسیژن استفاده می‌شود هیچ مونیتورینگ از غلظت اکسیژن دمی وجود ندارد. سیستم تحویل O_2 تکمیلی ممکن است از یک دریچه خروجی در دیوار تشکیل شده باشد که توسط یک فلومتر کنترل می‌شود. اگر تداخلی از خطوط مختلف لوله‌ها در بیمارستان رخ بدهد یا اگر مخزن اکسیژن