مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی شهید صدوقی یزد
دوره شانزدهم ، شماره سوم ، پاییز ۱۳۸۷، صفحات ۴۲-۳۷

فاکتورهای پیش بینی کننده کاهش اشباع اکسیژن خون شریانی در طی آندوسکوپی فوقانی در بیماران بدون دریافت داروی آرامبخش

دکترمهدی بابائی*[1]، دکتر شاهرخ موسوی[2]، دکتر جعفر طوسی[3]، دکتر مجتبی ملک[4]، دکتر رحیمه اسکندریان[5]، دکتر جمیله مقیمی[6]،ام‌البنین علیمردانی[7]، فریده لطیفی افشار[8]

چکیده

مقدمه: در حین انجام آندوسکوپی با یا بدون دریافت داروی آرامبخش، بیمار دچار هیپوکسی می‌شود. بدین منظور درصد اشباع اکسیژن خون شریانی در بیمارانی که جهت آندوسکوپی فوقانی مراجعه کرده و داروی آرامبخش دریافت نکرده بودند ارزیابی شد.

روش بررسی: درصد اشباع اکسیژن خون شریانی توسط دستگاه پالس اکسی متری در ۳۰۰ بیمار که جهت انجام آندوسکوپی فوقانی مراجعه کرده بودند، اندازه‌گیری شد. موارد بالینی و آندوسکوپی علل کاهش اکسیژن خون شریانی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج: کاهش خفیف (بین ۴-۱٪) میزان اشباع اکسیژن خون شریانی (SPO2) در ۱۴۳ بیمار (۴۷/۷٪) و کاهش شدید (۵٪≥) در ۶۵ بیمار (۲۱/۷٪) رخ داد. در میان بیمارانی که کاهش شدید SPO2 داشتند، ۴۰ نفر (۶۱/۵٪) دارای بیماری زمینه‌ای بودند(P<۰/۰۰۱، CI=۱/۸۹-۴/۵۵ ۹۵٪). متغیرهای پیش بینی کننده این کاهش شدید شامل میزان اکسیژن پایه کمتر از ۹۵٪، بیماری مزمن ریوی، کم خونی، سن بالای ۶۰ سال و بیماری عروق کرونر بودند.

نتیجه‌گیری: در بیماران با SPO2 پایه کمتر از ۹۵٪، مبتلا به بیماری مزمن ریوی، کم خونی، سن بالای ۶۰ سال و یا بیماری عروق کرونر انجام پالس اکسی متری در حین انجام آندوسکوپی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آندوسکوپی، اشباع اکسیژن خون شریانی، هیپوکسی

مقدمه

آندوسکوپی‌های تشخیصی بیش از ۹۰٪ موارد آندوسکوپی‌های دستگاه گوارش فوقانی راتشکیل می‌دهند. در طی آندوسکوپی با یا بدون تزریق داروی آرامبخش ممکن است هیپوکسی ایجاد شود. بعضی از محققان برخی از عوامل خطر کاهنده فشار اکسیژن خون شریانی (PaO2) را در حین آندوسکوپی فوقانی مشخص کرده‌اند(۴-۱). کاهش قابل توجه PaO2 در بیمارانی که گاستروسکپی، کولونوسکپی یا ERCP می‌شوند به خصوص در افرادی که در خطر هستند، دیده می‌شود(۴،۵،۶)، اما آگاهی اثرات بالقوه ازوفاگوگاسترودئودنوسکپی (EGD) بر روی PaO2 به این علت که انجام EGDهای تشخیصی در کشور در حال رشد بوده و اغلب در بیماران سرپایی انجام می‌شود بسیار مهم است(۸،۹). تجویز دارو قبل از EGD بر اساس سلیقه و مهارت آندوسکوپیست انتخاب و تجویز می‌شود. داروهایی که اغلب تجویز می‌شوند اپیوئیدها، بنزودیازپینها و یا ترکیب هر دو می‌باشد، اما بعضی از آندوسکوپیست‌ها از داروهای قویتر مثل پروپوفل استفاده می‌کنند. عوارض تهدیدکننده زندگی در طی

* ۱- نویسنده مسئول: دانشیار گروه داخلی - فوق تخصص گوارش
تلفن: ۳۳۲۸۰۱۷-۰۲۳۱، فاکس: ۳۳۴۱۴۴۹-۰۲۳۱ ؛ تلفن همراه:۰۹۱۲۱۰۹۷۶۹۶
E-mail: amo_babaei@yahoo.com

۲- دانشیار گروه داخلی
۳- متخصص گروه پاتولوژی
۴،۶- استادیار گروه داخلی
۵- استادیار بیماریهای قلب و عروق
۷،۸- کارشناس گروه پرستاری
۱-۶- مرکز تحقیقات گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی سمنان
تاریخ دریافت : ۱۳۸۶/۵/۳ تاریخ پذیرش:۱۳۸۷/۱/۲۲

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]

آندوسکوپی را اغلب مصرف داروهای آرامبخش ایجاد می‌کنند(۱۰).

هدف ما تعیین موارد مستعد کننده کاهش میزان اشباع اکسیژن خون شریانی با استفاده از پالس اکسیمتری (SPO2) در حین آندوسکوپی در گروه‌های مختلف سنی و با یا بدون بیماری‌های زمینه‌ای همراه می‌باشد. اکثر مطالعات بر روی تغییرات SPO2 در حین آندوسکوپی در بیمارانی انجام شده است که داروی آرامبخش دریافت کرده بودند. اما در خصوص تغییرات اکسیژن خون در آندوسکوپی‌های بدون استفاده از داروی آرامبخش اختلاف عقیده وجود دارد. به همین دلیل و به منظور مشخص کردن میزان تغییرات اکسیژن خون شریانی در آندوسکپی بیماران بدون داروی آرامبخش این مطالعه طراحی و انجام شد. در کشور ما اکثر موارد انجام آندوسکپی دستگاه گوارش فوقانی در بیمارستان‌ها و مطب‌های خصوصی بدون استفاده از داروی آرامبخش انجام می‌شود.

روش بررسی

در یک مطالعه مقطعی آینده‌نگر میزان بروز و شدت کاهش SPO2 در طی EGD در بیماران مراجعه کننده به بخش آندوسکوپی بیمارستان فاطمیه سمنان در سال ۱۳۸۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. مطالعه با تأیید و نظارت مرکز تحقیقات گروه داخلی انجام شد و رضایتنامه کتبی از تمام بیماران برای مشارکت در طرح اخذ گردید. نمونه‌گیری با استفاده از روش آسان انجام شد و تمامی بیماران حائز شرایط در طی مدت مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. موارد زیر از مطالعه حذف شدند: نارسایی شدید کبد و کلیه، سن زیر ۱۴ سال، نارسایی شدید احتقانی قلب (کلاس فونکسیونل III و IV)، حاملگی و استفاده از داروی آرامبخش در ۴۸ ساعت قبل از آندوسکوپی.

ریسک فاکتورها در پرسشنامه مربوطه مشخص گردید. این پرسشنامه متغیرهای سن، جنس، وزن و قد را نیز شامل می‌شد.

اندازه‌گیری SPO2 با اتصال سنسور دستگاه پالس اکسی متر در نوک انگشت سبابه دست راست پیش از EGD، در حین آندوسکوپی و ۵ دقیقه پس از آن انجام شد. فشارخون هر ۲ دقیقه در ۴ دقیقه اول پس از شروع EGD اندازه‌گیری شد و در صورت ثابت بودن به فاصله هر ۵ دقیقه تکرار شد. همچنین عوارض شدید چون سیانوز، سرفه شدید، سردرد و آپنه بیش از ۲۰ ثانیه در حین انجام EGD ثبت شدند. EGD در وضعیت خوابیده به پهلوی چپ توسط پزشکان متبحر با سابقه بیش از ۲۰۰۰ مورد آندوسکوپی صورت گرفت. آنمی به هماتوکریت کمتر از ۳۳٪، دیابت به قند خون ناشتای بالای ۱۲۵mg/dl و پرفشاری خون به فشارخون ۱۴۵/۹۰ mmHg به بالا اطلاق شد. در صورتیکه مدت انتوباسیون بیش از ۱۰ دقیقه بود به عنوان انتوباسیون طولانی در نظر گرفته شد. در طی EGD، کاهش SPO2 نسبت به SPO2 پایه هر بیمار بین ۴-۱٪ به عنوان کاهش خفیف و کاهش بیش از ۵٪ به عنوان کاهش شدید در نظر گرفته شد.

درصد اشباع اکسیژن در بیماران توسط دستگاه پالس اکسی متر (Nellcor Puritan Bennett, Pleasanton CA, USA) اندازه‌گیری و فشارخون توسط دستگاه (Riester, Germany) انجام گرفت.

روش‌های آماری: مقایسه مقدار کاهش SPO2 نسبت به مقدار پایه (O2 Desaturation) در گروه‌های مختلف با آزمون آماری T-Test انجام گرفت.آزمونهای آماری توسط نرم افزار SPSS (Version 11.5, 2002, ©SPSS Inc.) و برنامه EPI INFO Version 6.04d - January 2000, CDC U.S.A, WHO) Switzerland) برای محاسبه خطر نسبی استفاده گردید و α دو طرفه کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

۳۰۰ بیمار (۱۵۱ مرد و ۱۴۹ زن) با میانگین سنی ۱۴/۸۰±۴۱/۰۳ سال وارد مطالعه شدند. متوسط زمان انجام EGD، ۵ دقیقه (با حدود ۱۵-۳) بود. متوسط مدت زمان آندوسکوپی در بین گروه‌های مختلف اختلاف واضحی نداشت اگرچه تعداد افزایش نبض(۱۷/۳۰± ۲۱/۴۹) و در تمام گروه‌ها فشارخون، مختصری کاهش یافت اما اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نداشت. کاهش SPO2 به جنس وابسته نبود.

میانگین SPO2 در حین آندوسکوپی برابر۴/۵۹ ± ۹۱/۷۵٪ بود که نسبت به مقدار پایه ۶/۶۸±۰ ۹۵/۴٪ کاهش قابل توجهی را نشان می‌داد (P<۰/۰۰۱). در تمام بیماران در طی ۵ دقیقه بعدی

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]

مقادیر به حدود نزدیک مقدار پایه یعنی ۲/۶۷± ۹۴/۰۴٪ برگشت نمود (P=۰/۰۱۶).

کاهش خفیف اشباع اکسیژن خون شریانی SPO2 در ۱۴۳ نفر (۴۷/۷٪) از بیماران مشاهده شد و کاهش شدید در ۶۵ نفر (۲۱/۷٪) از بیماران رخ داد که ۴۰ نفر از آنان (۶۱/۵٪) بیماری زمینه‌ای داشتند(P<۰/۰۰۱، CI=۱/۸۹-۴/۵۵، RR=۲/۹۳). ارتباط بیماری‌های زمینه‌ای به تفکیک و سایر فاکتورهای پیش‌بینی کننده کاهش SPO2 نسبت به مقدار پایه در حین آندوسکوپی در جدول ۱ قابل مشاهده است. عوارض شدید چون سیانوز، سرفه شدید، سردرد و آپنه بیش از ۲۰ ثانیه در حین انجام آندوسکوپی اتفاق نیافتاد.

جدول ۱: بررسی ارتباط بیماریهای زمینه‌ای و سایر فاکتورهای پیش‌بینی کننده با کاهش میزان اشباع اکسیژن خون شریانی در حین ازوفاگو گاسترو دوئودنوسکوپی

گروه	تعداد	O2 Desaturation (Mean ± SD)	P *
کنترل (بدون بیماری زمینه ای)	۱۹۵	۲/۵۵ ± ۳/۳۱	
پرفشاری خون	۲۶	۳/۵۰ ± ۳/۲۸	NS
بیماری مزمن انسدادی ریه	۱۴	۸/۷۵ ± ۹/۶۰	۰/۰۰۱
دیابت	۱۰	۲/۳۰ ± ۲/۸۷	NS
کم خونی	۱۲	۵/۷۵ ± ۴/۲۵	۰/۰۰۱۶
بیماری عروق کرونر	۲۴	۴/۷۵ ± ۳/۱۰	۰/۰۰۸۱
دارا بودن دو یا چند بیماری زمینه ای	۱۹	۶/۸۸ ± ۴/۷۰	۰/۰۰۱
SPO2 پایه کمتر از ۹۵٪	۲۷	۶/۶۱ ± ۵/۴۰	۰/۰۰۱
سن بیش از ۶۰ سال	۷۵	۴/۹۲ ± ۴/۴۹	۰/۰۰۱
انتوباسیون طولانی	۳۸	۳/۴۸ ± ۳/۹۰	NS

SD=Standard Deviation و NS= Not Significant (>۰/۰۵) و ۲SPO2=Pulse oxymetric Saturation of O

* در مقایسه با گروه کنترل با استفاده از آزمون آماری T-Test

بحث

در این مطالعه کاهش قابل ملاحظه اشباع اکسیژن خون شریانی در حین EGD و بدون دریافت داروی آرامبخش حتی در افرادی که بیماری زمینه‌ای نداشتند نیز مشاهده شد. این کاهش در بیماران با SPO2 پایه کمتر از ۹۵٪، سن بالای ۶۰ سال و مبتلایان به یکی از بیماری‌های زمینه‌ای مزمن تنفسی، آنمی و یا عروق کرونر نسبت به گروه بدون عارضه به طور معنی‌داری بیشتر بود.

یکی از راه‌های پیشگیری از عوارض، مشخص کردن فاکتورهای پیش‌بینی کننده کاهش SPO2 و ایجاد عوارض قلبی ریوی می‌باشد. اطلاعات موجود در مطالعات گذشته متفاوت هستند. بعضی از مطالعات خطر ایجاد عوارض قلبی و ریوی را غیرقابل پیش بینی می‌دانند درصورتی که در بعضی مطالعات بیماری‌های زمینه‌ای مثل سن بالا، چاقی، سیروز کبدی، SPO2 زیر ۹۵٪ در زمان استراحت، آندوسکوپی اورژانسی، تاکیکاردی، بیماری عروق کرونر و اسکورهای IV و III انجمن بیهوشی آمریکا (ASA) را به عنوان عوامل خطر برای EGD گزارش کرده‌اند(۱۱،۱۲،۱۳).

در کمتر از نیمی از بیماران کاهش SPO2 و کاهش بیش از۵٪ در ۶۵ بیمار مشاهده شد. یافته دیگر ارتباط بین SPO2 پایه و حداقل می‌باشد. از ارتباط بین مقادیر SPO2 پایه و حداقل می‌توان احتمال کاهش SPO2 در حین EGD و افزایش آن پس از اتمام EGD و بالعکس را پیش‌بینی کرد به طوریکه کمترین مقادیر کاهش SPO2 در بیماران با SPO2 پایه بیش از ۹۵٪ اتفاق افتاد، به عبارتی دیگر بیماران زیر این مقدار باید به طور مداوم توسط دستگاه پالس اکسی متر مانیتور شوند.

علت اصلی هیپوکسی در حین آندوسکوپی استفاده از داروهای آرامبخش و ضعیف کننده دستگاه تنفسی مثل

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]

بنزودیازپینها و اپیوئیدها می‌باشد(۱۴،۱۵). مقادیر SPO2 بالای ۹۰٪ یا فشار اکسیژن شریانی بالای ۷/۹ کیلوپاسکال مورد پذیرش و قابل قبول می‌باشد، به طوری که مقادیر کمتر از این اعداد سبب کاهش شدیدتر مقدار اکسیژن خون (O2 Content) می‌شوند. البته دستگاه پالس اکسی متر هم مقادیری خطا دارد ولی در اکثر موارد با توجه به علایم بالینی میتوان هیپوکسی را مشخص نمود.

خطر کاهش SPO2 و تغییرات نوار قلب در دو مطالعه در ژاپن(۱۶،۱۷) و یک مطالعه در کشور آلمان(۱۸) نشان داده شده است. محققان در مطالعات فوق نشان دادند که با تجویز اکسیژن در حین EGD و یا تجویز آرامبخش کمتر و هوشیار بودن بیمار می‌توان از ایجاد عوارض قلبی و ریوی پیشگیری کرد. استفاده از پالس اکسی متر به عنوان یک روش مانیتورینگ استاندارد در طی انجام EGD پیشنهاد می‌گردد(۱۹). کاهش SPO2 در بیماران مزمن ریوی(۲۰) در مقایسه با بیماران با فونکسیون نرمال ریه(۲۱) تعجب‌آور نیست و مطالعه ما مثل مطالعات قبلی، بیماری مزمن ریوی را یک فاکتور پیش‌بینی کننده کاهش SPO2 نشان داد.

در یک مطالعه در بیماران آندوسکپی کاهش خفیف SPO2 در ۲۳/۷٪ از بیماران و کاهش شدید (زیر ۹۰٪ SPO2) در ۶/۸٪ بیماران دیده شد. متغیرهای پیش‌بینی کننده عبارت بودند از: SPO2کمتر از ۹۵٪ (OR=۶۷/۷)، بیماری مزمن ریوی (OR=۳۰/۵)، نیاز بیش از یک بار برای انتوباسیون (OR=۳۹/۴)، آندوسکوپی اورژانس (۱۴/۹)، اسکور VI و III انجمن بیهوشی آمریکا (۳/۹).

اگر چه Javid و همکارانش نشان دادند که بیماران بدون دریافت داروی آرامبخش با SPO2 پایه بالای ۹۷/۸٪ در ۶۰/۲٪ موارد بالای ۹۵٪ در حین EGD باقی ماندند ولی کاهش خفیف (۹۴-۹۰) در ۱۵/۸٪ بیماران رخ میدهد. سن بالای ۶۰ سال، هموگلوبین زیر ۱۰، سابقه مصرف سیگار، بیماری مزمن ریوی فاکتورهای کاهش SPO2 بودند(۱۲).

در مطالعه Banks و همکاران SPO2 در بیمارانی که آرامبخش دریافت کرده بودند در مقایسه با بیمارانی که داروی آرامبخش دریافت نکرده بودند اشباع اکسیژن خون شریانی پایین‌تر بود (p<۰/۰۰۱). ۲٪ بیماران بدون دریافت آرامبخش و ۲۱٪ بیماران با دریافت داروی آرامبخش دچار هیپوکسی شدید شده بودند(۲۲).

تجویز روتین اکسیژن حین EGD توصیه شده(۲۳) اما در بررسی انجام شده این تجویز مورد سؤال قرار گرفت به طوری که ۹۱٪ بیماران تغییرات الکتروکاردیوگرافیک را نشان می‌دادند. Bowling و همکاران نتیجه گرفته اند که اگرچه تجویز اکسیژن باعث افزایش درصد SPO2 می‌شود ولی سبب کاهش قابل ملاحظه در آریتمی‌های قلبی نمی‌شود(۲۴).

مکانیسم دقیق هیپوکسی در طی EGD هنوز معلوم نیست و تئوری‌های مختلفی مطرح شده است. Rimmer و همکارانش نشان دادند که تجویز داروهای آرامبخش سبب هیپوونتیلاسیون و هیپوکسی می‌شود، چرا که ارتباط خطی بین مدت زمان هیپوپنه و حداکثر کاهش اکسیژن وجود دارد(۲۵). Levies مهارت آندوسکوپیست در ایجاد هیپوکسی را مهم می‌داند(۲۶).

متغیرهای مخدوش کننده متعددی در این مطالعه وجود داشتند که ما قادر به کنترل آنها نبودیم که عبارتند از: ۱- مثل بقیه مطالعات، مقادیر کربوکسی هموگلوبین و متهموگلوبین را اندازه‌گیری نکردیم(۲۷)، پالس اکسی متر نمی‌تواند این مقادیر را از اکسی هموگلوبین افتراق دهد. بنابراین مقادیر SPO2 بیش از میزان واقعی آن نشان داده می‌شود، به خصوص اگر موارد فوق به طور قابل ملاحظه‌ای در خون وجود داشته باشند(۲۸)، ۲- بعضی مطالعات گزارش کردند که آنمی ارزش پالس اکسی متری را با افزایش سیگنال‌های پارازیتی کم می‌کند ولی مطالعات دیگر این تئوری را رد کرده‌اند(۲۹،۳۰).

بعضی از تکنیک‌های آندوسکوپی نیازمند تجویز داروی آرامبخش می‌باشند، بدین ترتیب خطر کاهش سطح هشیاری را افزایش می‌دهند. انجام هر اقدام آندوسکوپیک باید براساس وضعیت جسمانی بیمار باشد و این موارد شامل استفاده روتین از پالس اکسی متری و در صورت نیاز اکسیژن در حین انجام EGD می‌باشد. مقادیر SPO2 نباید زیر ۹۰٪ کاهش یابد. با اینکه پالس اکسی متری ممکن است خطا داشته باشد ولی در اکثر موارد قابل قبول و درست است و می‌تواند هیپوکسی را تشخیص دهد. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده درست و صحیح از پالس اکسی متری در ۹۵٪ موارد

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]

آندوسکوپیست را از ایجاد عوارض آگاه می کند.

نتیجه‌گیری

EGD سبب کاهش SPO2 می‌شود و بین مقدار پایه اشباع اکسیژن خون شریانی و افت آن در حین آندوسکپی ارتباط وجود دارد. بیماران با SPO2 پایه زیر ۹۵٪ باید مانیتورینگ دایمی داشته باشند.

سپاسگزاری

از آقای ربیع زاده و خانم پناهنده برای همکاری در مونیتورینگ و ثبت اطلاعات کمال تشکر را داریم.

References

1- Agusti GN, Barbera JA, Roca J. ***Hypoxic pulmonary vasoconstriction and gas exchange during exercise in chronic obstructive pulmonary disease.*** Chest 1990; 97(2):268-75.

2- Barbera JA, Roca J, Ramirez J. ***Gas exchange during exercise in mild chronic obstructive pulmonary disease.*** Am Rev Respir Dis 1991; 144(3 Pt 1): 520-5.

3- Fujimura M, Ishiura Y, Myou S, Amemiya T, Sasaki S, Matsuda T. ***Cardiopulmonary Complications during Gastroscopy in Patients with Chronic Respiratory Failure Undergoing Long-Term Home Oxygen Therapy.*** Endoscopy 2000; 32(1):33-6.

4- Val Adán P, Rubio FS, Sebastián RM. ***Pulse-oximetry monitoring during endoscopy of the upper digestive tract and chronic obstructive lung disease.*** Rev Clin Esp 1996; 196(7):455-7.

5- Bilotta JJ, Floyd JL, Waye JD. ***Arterial oxygen saturation during ambulatory colonoscopy: predictability,*** incidence and clinical significance Gastrointest Endosc 1990 ; 36(3 Suppl): S5-8.

6- Dark DS, Campbell DR, Wesselius U. ***Arterial oxygen saturation during gastrointestinal endoscopy.*** Am J Gastroenterol 1990; 85(10):1317-21.

7- Rigg JD, Watt TC, Tweedle DEF, Martin DF. ***Oxygen saturation during Endoscopic retrograde cholangiopancreatography***. Gut 1994; 35(3): 408-11.

8- Smith MR, Bell JD. ***Routine oxygen during endoscopy.*** Endoscopy 1993; 25(4):298-300.

9- Bell GD, McCloy RF, Charlton J. ***Recommendation for standards sedation and patients monitoring during gastrointestinal endoscopy.*** Gut 1991;32(7):823-7.

10-Yoshizawa T, Miwa H, Kojima T, Kawakubo Y, Namihisa A, Ohtaka K, etal***. Low-dose flunitrazepam for conscious sedation for EGD: a randomized double-blind placebo-controlled study.*** Gastrointest Endosc 2003; 58(4):523-30.

11- Alcain G, Guillen P, Escolar A, Moreno M, Martin L. ***Predictive factors of oxygen desaturation during upper gastrointestinal endoscopy in nonsedated patients***. Gastrointest Endosc 1998; 48(2): 143-7.

12- Javid G, Khan B, Wani MM, Shah A, Gulzar GM, Khan B. ***Role of pulse oximetry during nonsedated upper gastrointestinal endoscopic procedures.*** Indian J Gastroenterol 1999; 18(1): 15-7.

13-Casteel HB, Fiedorek SC, Kiel EA. ***Arterial blood oxygen desaturation in infants and children during upper gastrointestinal endoscopy.*** Gastrointest Endosc 1990; 36(5):489-93.

14- Liebermann DA, Wuerker CK, Katon RM.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]

Cardiopulmonary risk of endoscopy: role of Endoscopic diameter and systemic sedation. Gastroenterology 1985; 88(2):468-72.

15- Scott-Coombes DM, Thompson JN. ***Hypoxia during upper gastrointestinal endoscopy is caused by sedation***. *Endoscopy* 1993; 25(4):308-9.

16- Nishimura M, Kawakami Y. ***Efficacy and indications of home oxygen therapy for patients with chronic obstructive pulmonary disease.*** Nippon Rinsho 1999; 57(9):2046-50.

17- Yazawa K, Adachi W, Koide N***. Changes in cardiopulmonary parameters during upper gastrointestinal endoscopy in patients with heart disease.*** Endoscopy 2000; 32(4):287-93.

18- Schenk J, Muller CH, Lubbers H. ***Does gastroscopy induce myocardial ischemia in patients with coronary heart disease?*** Endoscopy 2000; 32(5):373-6.

19- American Medical Association Council of Scientific Affairs. ***The use of pulse oximetry during conscious sedation***. JAMA 1993; 270(12): 1463-8.

20- Owens GR, Rogers RM, Pennock BE. ***The diffusing capacity as a predictor of arterial oxygen desaturation during exercise in patients with chronic obstructive disease.*** N Engl J Med 1984; 310(19): 1218-21.

21- Risk C, Epler GR, Gaensler EA. ***Exercise alveolar-arterial oxygen pressure difference in interstitial lung disease.*** Chest 1984; 85(1): 69-74.

22- Banks MR, Kumar PJ, Mulcahy HE. ***Pulse oximetry saturation levels during routine unsedated diagnostic upper gastrointestinal endoscopy.*** Scand J Gastroenterol 2001; 36(1):105-9.

23- Bell GD, Morden A, Brown S, Coady T, Logan RFA. ***Prevention of hypoxemia during upper gastrointestinal endoscopy by means of oxygen via nasal cannulae***. Lancet 1987; 1(8540):1022-4.

24- Bowling TE, Hadjiminas CL, Polson RJ, Baron JH, Foale RA. ***Effects of supplemental oxygen on cardiac rhythm during upper gastrointestinal endoscopy: a randomized controlled double blind trial.*** Gut 1993; 34(11):1492-7.

25- Rimmer KP, Graham K, Whitelaw WA, Field SK. ***Mechanisms of hypoxemia during panendoscopy.*** J Clin Gastroenterol 1989; 11(1): 17-22.

26- Lavies NG, Creasy T, Harris K, Hanning CD. ***Arterial oxygen saturation during upper gastrointestinal endoscopy: influence of sedation and operator experience***. Am J Gastroenterol 1988; 83(6): 618-22.

27- Seguin P, Le Rouzo A, Tanguy M, Guillou YM, Feuillu A, Malledant Y. ***Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit.*** Crit Care Med 2000; 28(3):703-6.

28- Bozeman WP, Myers RA, Barish RA. ***Confirmation of the pulse oximetry gap in carbon monoxide poisoning.*** Ann Emerg Med 1997;30(5): 608-11.

29- Lee S, Tremper KK, Barker SJ. ***Effects of anemia on pulse oximetry and continuous mixed venous hemoglobin saturation monitoring in dogs.*** Anesthesiology 1991; 75(1): 118-22.

30- Jay GD, Hughes L, Renzi FP. ***Pulse oximetry is accurate in acute anemia from hemorrhage***. Ann Emerg Med 1994;24(1):32-5.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-25]