

بررسی ارتباط بین سطح هموگلوبین قبل از عمل و آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل در بیماران تعویض کامل مفصل زانو

چکیده:

مقدمه: آنمی از جمله موارد مهم و حیاتی در پزشکی داخلی و جراحی هاست که با توجه به اثرات وعوارض مهم آن بر روی سلامت جسمی کامل و جراحی ها، به منظور کاهش شدت و فراوانی آنمی ناشناخت عوامل موثر بر بروز آن، به بررسی ارتباط بین سطح هموگلوبین قبل از عمل و آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل در بیماران تعویض کامل مفصل زانو در یک بیمارستان آموزشی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه به صورت مقطعی- تحلیلی با هدف بررسی ارتباط بین سطح هموگلوبین قبل از عمل و آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل در بیماران تعویض کامل مفصل زانو پرونده ی ۲۴۲ بیمار که تحت جراحی تعویض کامل مفصل زانو قرار گرفته بودند مطالعه شد. متغیرهای سن، جنسیت، بیماری زمینه ای و آنمی پس از جراحی توسط محقق استخراج و در چک لیست تهیه شده ثبت شد. در نهایت اطلاعات جمع آوری شده با کد بندی مناسب وارد نرم افزار SPSS 27 شده و براساس اهداف مطالعه مورد تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث: از ۲۴۲ بیمار وارد مطالعه شده، ۲۰۴ (۸۴/۳ درصد) زن و ۳۸ (۱۵/۷ درصد) مرد بودند. با میانگین سنی ۶۶/۶۹ سال (محدوده سنی ۳۷ تا ۸۴ سال)، میانگین نمایه توده بدنی بیماران مورد بررسی ۲۹/۰۳ تا ۴۴ کیلوگرم بر متر مربع) بود. با در نظر گرفتن تشخیص آنمی روز دوم بعد از عمل بهترین نقطه مثبت شدن در شناسایی بیماران پرخطر برای هموگلوبین قبل از عمل سطح هموگلوبین ۱۳/۱۵ میلی گرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شد (به ترتیب حساسیت و ویژگی ۷۳/۶ و ۷۲/۶ درصد).

نتیجه‌گیری: هر دو سطح هموگلوبین پیش از جراحی و پس از جراحی به عنوان شاخص های تشخیصی حیاتی در تعویض مفصل زانو عمل می‌کنند، که نه تنها بر پیامدهای فوری جراحی، بلکه بر نرخ بهبودی و عوارض طولانی مدت تر نیز تاثیر می‌گذارند. ارزیابی منظم می‌تواند تصمیم گیری بالینی را برای بهبود مراقبت از بیمار هدایت کند. هموگلوبین قبل از عمل اگر زیر ۱۳/۱۵ گرم باشد، ریسک کم خونی و عوارض را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: جراحی تعویض کامل مفصل زانو، آنمی، هموگلوبین

پذیرش مقاله: ۴۳ روز قبل از چاپ

دکتر میربهرام صفری،^۱ دکتر علی آیدنلو،^۱ دکتر سامرند رسولی

مقدمه

هموگلوبین^۱ (HB) پروتئین ۴ رشته ای حاوی آهن، ملزوم برای حمل و نقل O₂ در پستانداران است^(۱). هر شرایطی که سبب کاهش ظرفیت و توانایی حمل O₂ شود منجر به آنمی می‌شود^(۲). از این رو معیاری برای تشخیص و ارزیابی آنمی است، آنمی از کلمه ی *anaimia*^۲ با ریشه ی یونان باستان به معنی کم خونی، به طور کلی شرایطی است که به سطح پایین تر از حد نرمال HB اطلاق میگردد که سازمان جهانی بهداشت^۳ (WHO) سطوح معینی از HB را برای تعیین شدت آن بر اساس سن و جنس و نژاد و ارتفاع از سطح دریا و سیگار و مراحل بارداری، عموماً به سه دسته ی خفیف (۱۱ gr/dl - ۱۲/۹ در مردان و ۱۱/۹ - ۱۲/۹ در زنان)، متوسط (۱۰/۹ - ۱۱ gr/dl)، شدید (> ۸ gr/dl) تقسیم کرده است، شایعترین عامل آن فقر آهن به دنبال فقر تغذیه ای، بارداری و قاعدگی در زنان بوده که آسیب پذیرترین افراد قشر جامعه کودکان زیر ۵ سال، زنان در سن بارداری، افراد مسن و زنان باردار میباشند، شیوع آن در جمعیت ایران براساس مطالعات WHO در حد متوسط بوده (۱۰-۳۰٪) و براساس مطالعات صورت گرفته توسط دکتر زمانی و همکاران در سال ۲۰۲۲ میلادی بر روی ۱۶۱،۶۸۶ نفر از ۱۶ استان کشور در افراد با متوسط سن ۹/۱۵ ± ۴۹/۳۹ صورت گرفت بیشترین شیوع در استان هرمزگان (۳۷/۴۱٪) و کمترین شیوع در استان کردستان (۴/۵۷٪) بوده و در استان آذربایجان غربی ۵/۲۱٪ شیوع داشته است^(۴،۳).

۱. گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی، ارومیه، ایران

نویسنده مسئول:

دکتر میربهرام صفری

Email address:
mirbahramsafari@yahoo.com

1 Hemoglobin

2 Anaemia (modern Latin) کلمه ی مورد استفاده ی سازمان بهداشت جهان برای کم خونی

3 World Health Organization

بوده و پیش بینی میشود که تا سال ۲۰۳۰ به ۱,۲۳۰,۰۰۰ مورد در سال در کشور آمریکا برسد^(۱۳-۱۵). آنمی دردوره ی پیرامون جراحی ماژوریک شرایط شایع است به طوری که فراوانی آن، قبل از جراحی به ۳۰-۴۰٪ و پس از جراحی به ۸۰-۹۰٪ می رسد^(۱۶, ۱۷). باتوجه به مطالعات آماری اهمیت موضوع پررنگ تر گردیده و در این زمینه به بررسی عوامل ریسک فاکتورهای دخیل در آن میپردازیم.

عوامل ایجاد کننده ی آنمی پس از جراحی به تناسب زمان بندی به ۳ دسته ی قبل، حین و پس از جراحی دسته بندی میشوند از عوامل ایجاد کننده ی آنمی قبل از جراحی، جنس (زنان ۵۳٪/در برابر مردان ۲۳٪)، سن (با افزایش سن افزایش)، بیماری زمینه ای و اختلالات انعقادی، حجم توده ی بدنی، داروهای مصرفی (PPI، متفورمین ضد انعقادی، ضدپلاکتی و...) عوامل ضد انعقادی (سیر، جینسینگ و...) تداخلات دارویی (ریفامپین، آمیودارون، فلوکونازول و...) و کمبود تغذیه ای، حجم و نوع سرم مصرفی (هدف حفظ حجم عادی و مناسب خون به منظور پیشگیری از رقیق شدن بیش از حد خون بوده و اثر انواع سرم ها به صورت کلی کولوئید بیشتر از کریستالوئیدها، وزن، Body Surface Area (هرچه مقدار پایین تر فراوانی آنمی بیشتر)، HB قبل از جراحی و امتیاز هیات بی هوشی آمریکا (ASA)^۲ (هرچه امتیاز پایین تر احتمال و حجم خونریزی کمتر) و از عوامل حین جراحی؛ طول جراحی، مقدار خون دریافتی، تکنیک و روش جراحی، استفاده از درناژ، مکانیسم کاهش هماتوم داخل مفصلی، میزان خون ریزی، شیوه ی بی هوشی (بی هوشی نوروآگزپال که با کاهش جریان خون محیطی و خون ریزی منجر به بهبود زمینه ی جراحی و کاهش CRP^۳ پس از جراحی)، داروهای کاربردی (ترانگزامیک اسید و...)، استفاده از تورنیکه (با کاهش طول جراحی و بهبود میدان دید فیلد جراحی)، روش های انتقال خون (ذخیره و اهدای خون فرد، ترقیق حاد با حجم عادی خون)، حجم و نوع سرم مصرفی و از عوامل پس از جراحی؛ استفاده از درناژ، حالت و زاویه ی بین مفصلی (زاویه ی مناسب؛ فلکشن ۴۵ درجه به مدت ۴۸-۷۲ ساعت)، مدیریت مواد ضد انعقادی، فلبوتومی (به ازای هر ۱۰۰ میلی لیتر کاهش ۱/۹٪ از هماتوکریت که با کاهش آنمی های ایدیوپاتیک همراه بوده است) و انتقال خون و وجود ۳ عامل در هربازه ی زمانی شامل دمای پایین بدن (دمای مناسب ۳۳-۳۷ درجه ی سانتی گراد)، اسیدوز، کلسیم پایین خون (کلسیم فاکتورهای ضروری برای انعقاد خون) میباشد که از بین عوامل مذکور، HB پایین قبل از جراحی و خون ریزی پیرامون جراحی و خون سازی ناکافی به دنبال افزایش مارکرهای التهابی ناشی از جراحی از عوامل اصلی و مستقل آنمی پس از جراحی میباشد^(۹, ۱۷-۲۰).

۱/۳ از بیماران مورد جراحی الکتیو و ماژور آنمیک بوده و اثر وضعیت مذکور بر پیش آگهی جراحی رابطه ای خطی است به صورتی که با کاهش هر ۱ واحد از میزان هموگلوبین بر بروز عوارض ناشی از جراحی، در حوالی

آنمی و آنمی پیرامون جراحی شرایط مهمی است که نحوه ی برخورد و مدیریت آن در طول تاریخ دست خوش فرهنگ، کلیسا، اشخاص با مرتبه ی علمی، پیشرفت علم و تکنولوژی و غیره بوده است و به منظور پیامد بهتر در طی زمان همواره پویا و دست خوش تغییراتی خواهد بود، به گونه ای که اولین شیوه نامه برخورد با آنمی در پیرامون جراحی تحت عنوان PBM از Patient Blood Management در سال ۱۹۸۸ توسط دکتر James Isbister به Best Practice در سال ۲۰۱۴ توسط WHO تکامل پیدا کرد و تا به امروز پویایی داشته است و منجر به اعمال تغییراتی در جراحی مثل جراحی لاپاراسکوپیک و حتی ورود علم رباتیک و هوش مصنوعی و الگوریتم های دیجیتال مبتنی بر اطلاعات بیمارستانی و آزمایشگاهی و داده های از پیش موجود، به دنیای پزشکی شده است^(۵). آنمی پس از جراحی شرایط شایعی (۸۰-۹۰٪) در جراحی های ماژور است که اغلب تا نیاز به انتقال خون صورت نگیرد نادیده گرفته میشود، فهم و درک عوامل ایجاد کننده ی آنمی پس از جراحی کلید اصلی مدیریت آنمی پس از جراحی است که وجودش پیرامون جراحی ممکن است با کاهش توانایی حمل اکسیژن منجر به القای هایپوکسی بافتی شده و با پیش آگهی ضعیف و عوارض متغیری از نظر وخامت از جمله سکته ی مغزی، سپسیس، عفونت، ترومبوآمبولی وریدی، اختلال در ترمیم زخم، افزایش طول مدت بستری، پذیرش یا جراحی مجدد، افزایش بازه ی زمانی بازتوانی، انفارکتوس میوکارد تا ایست قلبی همراه باشد^(۶-۹). فلذا باتوجه به فراوانی جراحی تعویض کامل مفصل زانو و نبود مطالعه ی مشابه در ارومیه و ایران و اهمیت موضوع و بهبود پیامد های ناشی از آن، تصمیم به مطالعه و بررسی ارتباط بین سطح هموگلوبین قبل از عمل و آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل در بیماران تعویض کامل مفصل زانو میپردازیم.

زانو بزرگترین مفصل بدن، از نوع لولایی وابسته به نسوج نرم برای ثبات، متشکل از دو مفصل تیبیوفمورال و پاتلوفمورال، آسیب پذیرترین مفصل بدن که عموماً در استخوانریت مراحل انتهایی و محدود شدن حرکات و به منظور رفع درد، نقایص چشمگیر حرکتی، آرتريت پاتلوفمورال، بدخیمی ها، دررفتگی ها، شکستگی ها و..... نیازمند جراحی تعویض کامل مفصل زانو (TKR)^۱ میگردد که عفونت در مفصل زانو یا هر عضو دیگر بدن، وجود یک مکانیسم اکستنسور غیرفعال و خون رسانی ضعیف از موارد منع جراحی TKR می باشند^(۱۰-۱۲). TKR جراحی ماژور و الکتیو است و جزو جراحی های با ریسک بالای خونریزی با حجم ۳۰۰-۵۰۰ میلی لیتر و نیازمند سیستم قلبی عروقی مناسب و خوب برای جبران و تحمل از دست دادن خون به حجم ۱۰۰۰-۱۵۰۰ میلی لیتر^(۹, ۱۳) که در اوایل دهه ی ۱۹۷۰ میلادی ابداع شد که با فراوانی بیشتر بیماری های زانو کاربرد آن بیشتر شده به طوری که از سال ۲۰۱۴-۲۰۰۸ میلادی تعداد جراحی های TKR ۹۳۵,۰۰۰ مورد بوده و براساس آمارسالانه ی هیات تعویض مفصل آمریکا در سال ۲۰۲۲ میلادی ۱۹۴,۷۰۰ مورد فقط از نوع اولیه

1 Total Knee Arthroplasty

2 American Society of Anesthesiologists

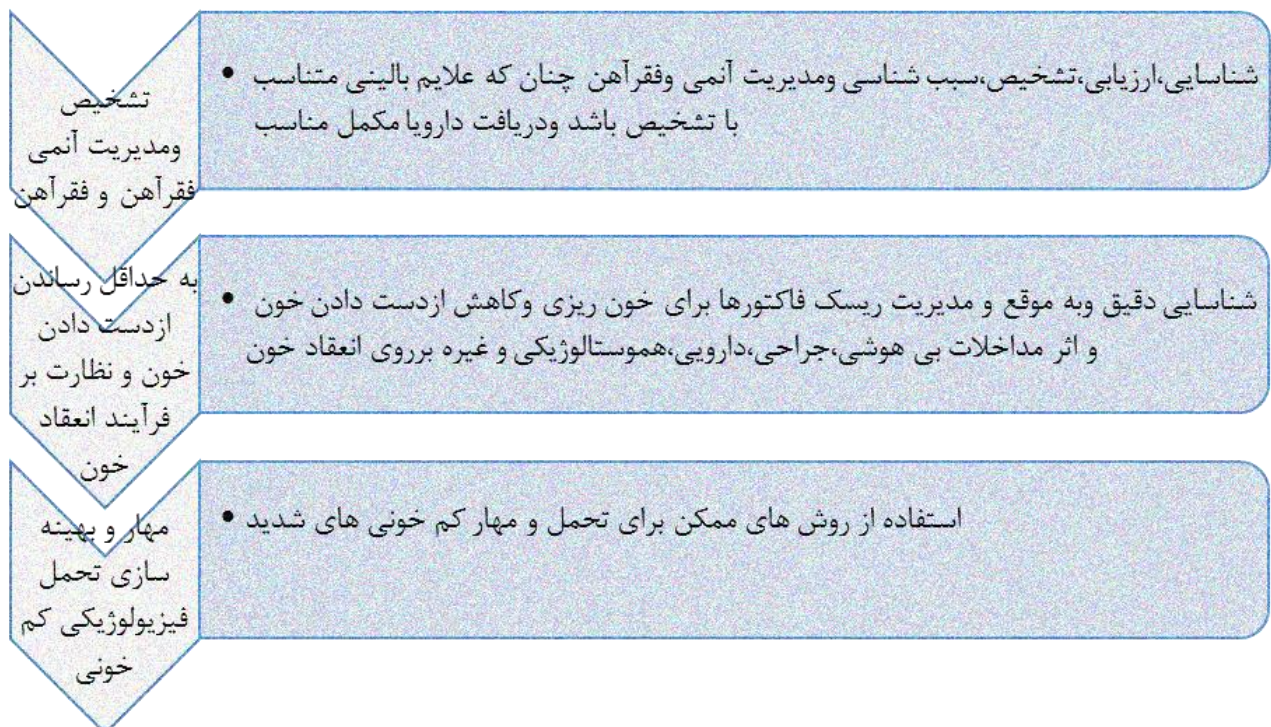
3 C-Reaction Protein

مواد و روش‌ها

۱-شناسایی و درمان آنمی قبل از جراحی

سبب شناسی دقیق به منظور پاسخ درمانی مناسب در این مرحله به شدت توصیه می‌گردد، بدین جهت توصیه به ارزیابی CBC^۶ و پروفایل آهن حداقل ۴ هفته قبل از جراحی و در صورت توان ۳ الی ۶ ماه قبل از جراحی به منظور استفاده از روش های ارزان و ایمن تر (آهن خوراکی، داروهای تحریک کننده ی تولید اریتروپویتین، منفرد یا ترکیبی) و شناسایی موارد نیازمند آهن تزریقی گردیده که به دلیل فشار و اثرات و پافشاری بیمار بر اجرای سریعتر پروسه اعمال نگردیده و به دلیل حساسیت و مهم بودن مورد مذکور توصیه به ارزیابی CBC و پروفایل آهن تا ۲۴ ساعت پس از جراحی (بازه ی زمانی لازم برای افزایش مارکرهای التهابی مربوط به جراحی) میشود. هیات جهانی مدیریت آنمی پس از جراحی توصیه میکند که تا حد امکان باید یک دوز بالای آماده سازی برای جایگزینی ذخایر آهن تجویز گردد.

جراحی می افزاید. سبب شناسی آنمی قبل از جراحی میتواند مولتی فاکتوریال باشد ولی علت آنمی در ۱/۳-۲/۳ از بیماران مورد جراحی الکتیو و ماژور، ناشی از فقر آهن است و از جهت دیگر ۱/۳ بیماران غیر آنمیک مورد جراحی الکتیو، کمبود آهن دارند که با توجه به سن و جنس، علت فقر آهن متفاوت بوده ولی کمبود تغذیه ای و التهاب مزمن شایعترین علل فقر آهن بوده و در افراد بالای ۶۵ سال UAA^۱ افزون بر موارد فوق که تغییرات هورمونی مربوط به سالخوردگی مثل کاهش سطح استروژن، TSH^۲، IGF-1^۳ و غیره و توصیه به مصرف دسته دارویی جدید که علی رغم داروهای مصرفی فعلی، خوراکی (HIF-PHIs^۴) بوده و در چندین کشور برای درمان UAA و CKD^۵ تاییدیه و مجوز استفاده را دارد^(۱۷، ۲۱). آنمی قبل از جراحی با افزایش انتقال خون و خونریزی حوالی جراحی، موریبیدی و مورتالیتی پس از جراحی همراه بوده و به جهت بهبود پیش آگهی یک استراتژی چند رشته ای، چند منظوره و نهادی به اسم PBM ایجاد و ارتقاء یافت که بر ۳ رکن استوار است: ۱- شناسایی و درمان آنمی قبل از جراحی ۲- کاهش خونریزی و اختلالات انعقادی حوالی جراحی ۳- مهار و بهینه سازی تحمل فیزیولوژیکی کم خونی، که هر کدام پایه های مربوط به خود را دارد.



شکل ۱: ارکان PBM

1 Unexplained Anemia of Aging

2 Thyroid-Stimulating Hormone

3 Insulin-like Growth Factor-1

4 Hypoxia-Inducible Factor Prolyl Hydroxylase Inhibitors

5 Chronic Kidney Disease

6 Complete Blood Count

۲- کاهش خونریزی و اختلالات انعقادی حوالی جراحی

الف - ارزیابی هموستاز قبل از جراحی و مدیریت هموستاز پیرامون جراحی

بررسی تمایل به خونریزی ها و بیماری مستعد خون ریزی و وجود شرح حال از بیماری ها و مصرف داروهای ضدانعقادی و سابقه ی فامیلی از خون ریزی ارجح به بررسی آزمایشات پروفایل انعقادی شامل PT^{1} ، PTT^{2} بوده و توصیه به بررسی های آزمایشگاهی شامل ارزیابی فیبرینوژن، PT^{1} و PTT در صورت مصرف داروی ضد انعقادی و ارزیابی PFA- 100^{3} در صورت شک به اختلالات پلاکتی در جراحی های با ریسک بالای خونریزی و مدیریت مناسب دارویی هموستاز در صورت مصرف داروهای ضد انعقادی یا پیشگیری برای VTE^{4} ، کاهش خون ریزی پیرامون جراحی شده است. به طوری که در مطالعه ای که به منظور بررسی تفاوت اثر داروها بر روی خون ریزی و مقدار انتقال خون، بین ۳ داروی دلتاپارین (۲۵۰۰ IU)، آسپیرین (۱۰۰ میلی گرم) و ریواروکسابان (۱۰ میلی گرم) که از ۱۲ ساعت بعد از جراحی تا ۳۰ روز پس از جراحی TKR (هر ۳ گروه مصرف TXA وریدی داشته اند) که با انتقال خون بیشتر در استفاده از دلتاپارین (۲۰٪) در برابر آسپیرین (۶/۷٪) و ریواروکسابان (۵٪) همراه بوده و درناژ کمتر خون در استفاده از آسپیرین ($20.5 \pm 6.9/0$ میلی لیتر) نسبت به ریواروکسابان ($24.3 \pm 7.2/5$ میلی لیتر) و دلتاپارین ($29.5 \pm 7.2/5$ میلی لیتر)، تفاوت چشمگیری وجود داشت^(۲۲).

ب- تکنیک ها و شیوه ی جراحی

در مطالعه ای استفاده از جراحی رباتیک تعویض کامل مفصل زانو در مقایسه با جراحی غیر رباتیک، با تفاوت چشمگیر سطح HB پس از جراحی همراه نبوده است^(۲۳) و در مطالعه ای دیگر استفاده از ایمپلنت های سیمانی و غیر سیمانی در جراحی TKR تفاوت چشمگیری (برتری غیر سیمانی) در پیامدها و سطح HB داشته است^(۲۴).

پ - استفاده از داروها به منظور کاهش خونریزی

استفاده از دسموپرسین و داروهای ضد فیبرینولیتیک مثل aprotinin، aminocaproic acid و tranexamic acid (TXA^{5}) و کاهش فشار خون با تکنیک های بی هوشی یا کاهش فشار خون ناحیه ای محل جراحی از زیرمجموعه های این بخش اند که به طور مثال استفاده از TXA به صورت وریدی و موضعی با کاهش خونریزی و کاهش سقف انتقال خون همراه بوده و اثری بر افزایش DVT^{6} و PE^{7} نداشته است.

ج - ارزیابی های لحظه ای حین جراحی

امکان بررسی سریع، مقرون به صرفه و با کاهش انتقال خون و محصولات خونی سبب بهبود پیش آگهی و در پیگیری های پس از جراحی با کاهش مرگ و میر تا ۶ ماه همراه بوده است. استفاده از TEG^{8} از مثال این بخش است.

د - تکنیک ها و شیوه ی انتقال خون

Cell salvage و ترقیق حاد با حجم عادی خون (ANH^{9}) از موارد مربوط به این بخش بوده که استفاده از تکنیک ANH نرخ انتقال خون آلوتنیک را تا ۳۸٪ کاهش داده است.

۳- مهار و بهینه سازی تحمل فیزیولوژیکی کم خونی

درمان آنمی با آهن تزریقی و انتقال خون و تعدیل آستانه ی انتقال خون که در ابتدا 10 gr/dl بوده و به حدود 8 gr/dl (در بیماران غیر قلبی) رسیده از موارد این بخش است^(۱۶-۲۵). بررسی نتایج اعمال و پیاده سازی PBM بر روی بیشتر از ۶۰۰،۰۰۰ مورد در ۴ بیمارستان بزرگ در استرالیا با کاهش مورتالیتی تا ۲۸٪، کاهش عفونت تا ۲۱٪، کاهش حوادث قلبی عروقی (سکته مغزی و قلبی) تا ۳۱٪، کاهش مدت زمان بستری تا ۱۵٪، کاهش فراوانی آنمی قبل از جراحی از ۲۱٪ به ۱۴٪، کاهش آستانه ی انتقال خون قبل از جراحی از 9 mg/dl به 7 mg/dl ، افزایش انتقال خون تک واحدی قیاسی از ۳۳٪ به ۶۴٪، کاهش ۴۱٪ انتقال خون، کاهش ۴۷٪ انتقال پلاسما و کاهش ۲۷٪ انتقال پلاکت همراه بوده است^(۲۶). باتوجه به فراوانی جراحی TKR و اهمیت آنمی پیرامون جراحی و نبود مطالعه مشابه در ارومیه و ایران و اینکه جراحی به وفور در استان انجام می شود در مطالعه ی پیش رو بر آن شدیم تا به بررسی ارتباط بین HB قبل از جراحی با آنمی متوسط تا شدید در بیماران تعویض کامل زانو قرار گرفته اند بپردازیم.

Cao G و همکاران در سال ۲۰۲۱ با هدف شناسایی عوامل خطر مرتبط با $PMSA^{10}$ و تعیین ارزش اندازه ی HB قبل از عمل مرتبط با افزایش $PMSA$ در TKR به بررسی ارتباط بین هموگلوبین قبل از جراحی با آنمی متوسط تا شدید پس از جراحی در کسانی که تحت جراحی تعویض کامل مفصل زانو قرار گرفتند در نتیجه گیری های پایانی گفته شد کاهش HB قبل از عمل و از دست دادن خون بیشتر حین عمل، عوامل خطر مستقل برای $PMSA$ هستند به طوری که در مطالعه ای که بر روی ۴۷۴ مورد TKR صورت گرفت با فراوانی میزان $PMSA$ $53/2\%$ در TKR اولیه بوده که

1 Prothrombin Time

2 Partial Prothrombin Time

3 Platelet Function Analyzer

4 Venous ThromboEmbolism

5 Tranexamic Acid

6 Deep Vein Thrombosis

7 Pulmonary Embolism

8 Thromboelastography

9 Acute Normovolemic Hemodilution

10 Postoperative Moderate and Severe Anemia

($P < 0.001$) و داشتند. در میان بیمارانی که HB پس از جراحی کمتر از gr/dl داشتند، بیمارانی که تزریق خون دریافت کردند نسبت به بیمارانی که تزریق دریافت نکردند، هموگلوبین کمتری داشتند ($P < 0.001$) و مدت بیشتری در بیمارستان بستری بودند ($p = 0.035$)^(۲۸). Wu EB و سایر همکاران در سال ۲۰۲۲ با هدف تعیین عوامل خطر مرتبط با خونریزی قابل توجه در TKR و اینکه آیا این عوامل خطر قابل اصلاح هستند به بررسی عوامل خطر خونریزی قابل توجه پس از جراحی TKR و اینکه آیا قابل تغییر هستند براساس یک مطالعه ی کوهورت گذشته نگر از ژانویه ۲۰۰۹ تا دسامبر ۲۰۱۵ پرداختند بیمارانی که دو گروه تقسیم شدند: بیمارانی گروه A افت gr/dl HB ≤ 2 داشتند. بیمارانی گروه B افت HB آنها بیش از gr/dl ۲ داشتند. عوامل مورد تجزیه و تحلیل شامل جنس، سن، شاخص توده بدنی (BMI)، طبقه بندی انجمن بیهوشی آمریکا (ASA)، بیماری های همراه، تعداد پلاکت قبل از عمل، استفاده از ترانگزامیک اسید (TXA)، زمان عمل، و نوع بیهوشی بود. در مجموع ۳۳۵۰ بیمار معیارهای تجزیه و تحلیل را داشتند که ۱۷۸۲ بیمار در گروه A و ۱۵۶۸ بیمار در گروه B قرار گرفتند. پنج عامل خطر مستقل برای خونریزی قابل توجه شناسایی شد: جنسیت مرد ($OR = 1.29$ ، 95% CI $1.03 - 1.53$ ، $P = 0.02$)، سن ($OR = 1.02$ ، 95% CI $1.01 - 1.03$ ، $P = 0.001$)، استفاده از ترامگزامیک اسید (TXA) ($OR = 0.39$ ، 95% CI $0.24 - 0.63$ ، $P < 0.001$)، بیهوشی نخاعی در مقابل بیهوشی عمومی ($R = 0.71$ ، 95% CI $0.56 - 0.90$ ، $P = 0.004$) و تعداد پلاکت قبل از عمل ($OR = 0.96$ ، 95% CI $0.93 - 0.98$ ، $P = 0.001$) از بین این عوامل خطر شناسایی شده، تعداد پلاکت قبل از عمل، استفاده از TXA و بی حسی نخاعی قابل تغییر هستند. این عوامل خطر بالقوه قابل تعدیل باید در هنگام انجام مراقبت های حین عمل و برنامه بیهوشی توسط جراحان و متخصصان بیهوشی، به ویژه در بیمارانی که در معرض خطر خونریزی قابل توجه هستند، در نظر گرفته شوند^(۲۹).

Ryan SP و همکارانش در سال ۲۰۱۹ با هدف تعیین عوامل خطر مرتبط با انتقال خون پس از جراحی و تعیین یک مقدار آستانه HB پیش از جراحی در جراحی تعویض کامل زانو (TKR) بیمارانی را که از برنامه های حفظ خون سود می برند شناسایی کردند. دموگرافیک و مقادیر هموگلوبین بیمار پیش از جراحی علاوه بر متغیرهای حین و پس از عمل، از جمله میزان انتقال خون، تعیین شد. بیمارانی بر اساس اینکه آیا بعد از عمل خون دریافت کردند یا خیر طبقه بندی شدند و عوامل خطر از طریق تجزیه و تحلیل تک متغیره و چند متغیره شناسایی شدند. مقادیر قطع بهینه برای HB با به حداکثر رساندن همزمان حساسیت و ویژگی برای پیش بینی خطر یک رویداد انتقال خون پس از عمل شناسایی شد. مردان و زنان به طور مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در مجموع ۵۳۲ بیمار تحت TKR برای تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و ۳۳ بیمار (۶/۲٪) نیاز به تزریق خون داشتند. سن بالا ($P = 0.019$) مقدار کم HB پیش از جراحی ($P < 0.001$) و عدم دریافت ترانگزامیک اسید ($P < 0.001$) با افزایش خطر انتقال خون پس از جراحی همراه بود. مقدار HB پیش از جراحی

HB پایین تر قبل از جراحی با $P < 0.001$ ، $CI = 0.107 - 1.170$ ، $OR = 1.138$ و خون ریزی حین عمل بیشتر با $P < 0.001$ ، $CI = 1.484 - 4.598$ ، $OR = 1.022$ ، 95% نقطه ی تعیین HB پیش از جراحی که AUC را به حداکثر رساند، به ترتیب ۱۳۸/۵ گرم در لیتر برای مردان (حساسیت: ۷۹٪/۴ و ویژگی: ۷۵٪/۰) و ۱۳۱/۵ گرم در لیتر برای زنان (حساسیت: ۷۴٪/۷ و ویژگی: ۸۰٪/۵) بود^(۳۵).

Dhiman و سایر همکاران در سال ۲۰۲۲ با هدف ارزیابی ارزش پیش آگهی غلظت HB قبل از عمل برای شناسایی بیمارانی که به کم خونی شدید بعد از عمل مبتلا می شوند یا نیاز به تزریق خون به دنبال تعویض کامل مفصل زانو پیدا می کنند به بررسی کاربرد غلظت هموگلوبین قبل از عمل برای هدایت آزمایشات خون بعد از عمل برای تعویض کامل مفصل زانو بر اساس تجزیه و تحلیل منحنی تصمیم از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ بروی ۲۳۶۳ بیمار تحت جراحی TKR پرداختند که شانس ابتلای بیمارانی که HB کمتر از gr/dl ۷-۸ بعد از عمل، و بیمارانی که تزریق خون آلونیک دریافت می کنند، به ازای افزایش هر واحد HB قبل از عمل در TKR کاهش می یابد. به گونه ای که به ازای افزایش هر واحد HB قبل از عمل شانس دریافت خون آلونیک ۸٪ کمتر می شود ($OR = 0.94$ ، 95% CI $0.90 - 0.98$)^(۳۷).

Yash chaudhri و همکارانش در سال ۲۰۲۲ به بررسی و شناسایی عوامل پیش بینی کننده ی HB پس از جراحی کمتر از gr/dl ۸ و پیامدهای با وبدون انتقال خون در جراحی تعویض مفصل پرداخت موارد تعویض کامل مفصل که با پروتکل مدیریت خون چندوجهی از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۸ انجام شد را مورد بررسی قرار دادند و ۱۵۸۳ مورد را شناسایی کردند متغیرهای قبل و بعد از عمل بین بیمارانی که HB پس از جراحی کمتر از ۸ و بیشتر از ۸ gr/dl داشتند، مقایسه شد. رگرسیون لجستیک و منحنی های مشخصه عملکرد گیرنده برای ارزیابی پیش بینی کننده های HB پس از جراحی کمتر از gr/dl ۸ استفاده شد. پیش بینی کننده مثبت HB پس از جراحی کمتر از gr/dl ۸، سطح HB قبل از عمل به ازای کاهش gr/dl ۱ در تعویض کامل زانو، $OR = 2.1$ ، 95% CI $1.3 - 3.4$ ، و زمان عمل (OR در هر ۳۰ دقیقه افزایش، $OR = 1.06$ ، 95% CI $1.02 - 1.10$)، پیش بینی کننده های منفی HB پس از جراحی کمتر از gr/dl ۸، استفاده از ترانگزامیک اسید ($OR = 0.42$ ، 95% CI $0.20 - 0.85$) و شاخص توده بدن (OR به ازای ۱ کیلوگرم بر متر مربع بالاتر از نرمال، $OR = 0.95$ ، 95% CI $0.94 - 0.96$)، سطح HB پس از جراحی کمتر از gr/dl ۱۲/۴ در زنان و کمتر از gr/dl ۱۳/۴ در مردان، بهترین پیش بینی HB پس از جراحی کمتر از ۸ gr/dl بود. به طور کلی، ۵/۲ درصد از بیمارانی که هموگلوبین بعد از عمل gr/dl ۷-۸ و ۹۵ درصد از بیمارانی که HB کمتر از gr/dl ۷، تزریق خون دریافت کردند. بیمارانی که پس از عمل HB کمتر از gr/dl ۸ داشتند، بستری طولانی تری داشتند ($P < 0.001$) و میزان بیشتری از مراجعه به بخش اورژانس یا بستری مجدد ($p = 0.001$) و آسیب حاد کلیه

آرترو تومی مدیال پاراپاتلار و با استفاده از تورنیکه بادی خواهد بود و در هیچ یک از بیماران از تزریق ترانزامیک اسید وریدی یا موضعی استفاده نخواهد شد. در ارایه ویژگی های توصیفی بیماران از جداول و نمودارهای فراوانی و اماره های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار استفاده خواهد شد. در مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل در مقایسه با قبل از عمل جراحی از ازمون Mc-Neamar با در نظر گرفتن توزیع سن و جنس انجام خواهد شد. تعیین بهترین نقطه مثبت شدن برای تشخیص آنمی بعد از عمل با استفاده از منحنی ROC انجام خواهد شد و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۷ انجام خواهد شد. پژوهش حاضر پس از کسب مجوز از کمیته ی اخلاقی دانشگاه به شماره ی IR.UMSU.HIMAM.REC.1402.059 شروع شد. صرفا اطلاعات لازم جهت انجام مطالعه استخراج شد نه بیشتر. هیچگونه هزینه ای به بیماران تحمیل نشد. نتایج به صورت گروهی و نه فردی و بدون ثبت اطلاعات هویتی ثبت میشود. ویژگی های توصیفی بیماران در قالب جداول و نمودارهای فراوانی، اماره های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) ارایه شد. سطح هموگلوبین کمتر از ۸ آنمی شدید، ۸ تا ۱۱ آنمی متوسط و بالاتر از ۱۱ خفیف در نظر گرفته شد. در تعیین ارزش تشخیصی (دقت) هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی بعد از عمل در مطالعه حاضر و بهترین نقطه مثبت شدن از منحنی ROC استفاده شد. با توجه به اینکه تعداد موارد آنمی شدید پایین بود، موارد آنمی متوسط و شدید بر اساس سطح Hb بعد از عمل به عنوان آنمی و موارد بالای ۱۱ به عنوان خفیف در نظر گرفته شده است. منحنی ROC هموگلوبین قبل از عمل همراه خط رفرنس در تشخیص آنمی روز اول و دوم بعد از عمل در بیماران مورد بررسی رسم شد. سطح زیر منحنی ROC بیانگر دقت تست (در این مطالعه هموگلوبین قبل از عمل) می باشد و در صورتیکه بیش از ۵۰ درصد باشد قابل قبول در نظر گرفته می شود. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS26 انجام شد و سطح معنی داری کمتر از ۵ درصد معنی دار در نظر گرفته شد.

نتایج

جدول ۱ توزیع جنسی بیماران مورد بررسی را نشان می دهد. از بیماران تحت عمل جراحی در فاصله زمانی مورد بررسی ۲۰۴ بیمار زن بودند (۸۴/۳ درصد) و ۳۸ بیمار مرد بودند (۱۵/۷ درصد). جدول ۲ توزیع سنی، نمایه توده بدنی و یافته های آزمایشگاهی در بیماران مورد بررسی را نشان می دهد. میانگین سن بیماران مورد بررسی ۶۶/۶۹ سال (محدوده سنی ۳۷ تا ۸۴ سال)، میانگین نمایه توده بدنی بیماران مورد بررسی ۲۹/۰۳ کیلوگرم بر متر مربع (محدوده نمایه توده بدنی بیماران ۲۰ تا ۴۴ کیلوگرم بر متر مربع) بود. جدول ۳ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز اول بعد از عمل جراحی در بیماران مورد بررسی بر اساس توزیع جنسی را نشان می دهد. از ۳۸ مرد تحت عمل جراحی ۷۶/۳ درصد (۲۹ بیمار) بعد از عمل هموگلوبین، آنمی خفیف و این نسبت در ۲۰۴ زن

gr/dl ۱۲/۵، با حساسیت ۸۴/۸٪ و ویژگی ۷۶/۴٪ به عنوان قطع بهینه برای پیش بینی نیازهای تزریق خون پس از جراحی در همه بیماران شناسایی شد. کم خونی قبل از جراحی علیرغم آنتی فیبرینولیتیک های فعلی، پیش بینی کننده انتقال خون به دنبال TKR است. بیماران با مقدار HB پیش از جراحی کمتر از gr/dl ۱۲/۵ که ترانگزامیک اسید داخل وریدی دریافت نمی کنند، به طور خاصی در معرض خطر هستند و باید برای برنامه های حفظ خون در نظر گرفته شوند^(۳۰).

Mathew KK و همکارانش در سال ۲۰۲۰ با هدف بررسی اثر آنمی فقر آهن بر روی (۱) مدت بستری در بیمارستان (۲) پذیرش مجدد ۹۰ روزه (۳) هزینه های مراقبت (۴) عوارض پزشکی (۵) عوارض مربوط به ایمپلنت در بیمارانی که تحت جراحی TKR قرار گرفتند به بررسی اینکه آیا کم خونی فقر آهن یک عامل خطر برای نتایج ضعیف تر در تعویض کامل مفصل زانو است؟ پرداختند که در این مطالعه بیماران مبتلا و غیر مبتلا به آنمی فقر آهن تحت TKR قرار گرفتند شناسایی و از طریق یک پایگاه داده ای اداری در سراسر کشور که به ترتیب ۹۴۰۵۳ و ۴۷۰۲۶۴ بیمار را به همراه داشت، مطابقت داده شدند. پیامدهای اولیه که به صورت آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند شامل طول مدت بستری در بیمارستان، نرخ بستری مجدد، هزینه های مراقبت، عوارض پزشکی، و عوارض مربوط به ایمپلنت بود. که نتیجه ی آن بیماران مبتلا به آنمی فقر آهن دارای طول مدت بستری در بیمارستان بیشتر (۴ روز در مقابل ۳ روز؛ $P<0/0001$)، شیوع بستری مجدد ۹۰ روزه (۲۵/۸٪ در مقابل ۱۶/۳٪؛ $OR = 1/77$ ؛ $P<0/0001$)، بالاتر بود. جراحی (۱۳۰۷۹۰۴۲ دلار در مقابل ۱۱۷۵۸۰۲۵ دلار؛ $P<0/0001$)، و کل هزینه های مراقبت ۹۰ روزه جهانی (۱۷۶۳۵۰۱۳ دلار در مقابل ۱۴۴۳۹۰۰۶ دلار؛ $P<0/0001$) در مقایسه با بیمارانی که آنمی فقر آهن ندارند. علاوه بر این، بیماران آنمی فقر آهن به طور قابل توجهی بروز و شانس پزشکی (۳/۵۳٪ در مقابل ۱/۳۳٪؛ $OR = 2/71$ ؛ $p > 0/0001$) و مرتبط با ایمپلنت (۳/۸۰٪ در مقابل ۲/۶۸٪؛ $OR = 1/43$ ؛ $P<0/0001$) بالاتری داشتند. عوارض ناشی از TKR. در نتیجه گیری های نهایی گفته شد که بیماران مبتلا به آنمی فقر آهن در تمام نتایج اندازه گیری شده نتایج ضعیف تری داشتند^(۳۱).

روش انجام طرح

این مطالعه به صورت مقطعی - تحلیلی می باشد که با هدف بررسی ارتباط بین هموگلوبین قبل از عمل با آنمی متوسط تا شدید در بیماران تحت تعویض کامل مفصل زانو انجام خواهد شد. پس از کسب اجازه از بیماران جهت ورود به مطالعه، همه ی بیماران تحت جراحی تعویض کامل مفصل زانو که بیماری آنها با اسناد و مدارک پزشکی تایید شده است و به بخش ارتوپدی مرکز آموزشی درمانی امام خمینی مراجعه کرده اند، وارد مطالعه خواهند شد. نمونه های خون از بیماران گرفته شده و تست های سرولوژیک انجام خواهد شد. میزان هموگلوبین ۸-۱۱ gr/dl به عنوان آنمی متوسط و هموگلوبین کمتر از ۸ gr/dl به عنوان آنمی شدید در نظر گرفته خواهد شد. اپروچ جراحی در تمام بیماران با

جدول ۶ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز دوم بعد از عمل جراحی بر اساس توزیع سنی در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. میانگین سنی بیماران بر اساس شدت آنمی روز دوم بعد از عمل جراحی در بیماران با آنمی متوسط بیشتر از بقیه بیماران بوده و در دو گروه با آنمی شدید و خفیف مشابه بوده، با اینحال سن بیماران بر اساس شدت آنمی با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشت ($P = 0/31$). از ۲۴۲ بیمار مورد بررسی ۱۸۴ نفر سابقه بیماری‌های زمینه‌ای نداشتند (۷۶ درصد)، در ۷ بیمار سابقه التهاب (۲/۹ درصد)، ۳۶ بیمار سابقه بیماری‌های متابولیک (۱۴/۹ درصد) و ۱۵ بیمار سابقه بیماری‌های قلبی عروقی داشتند (۶/۲ درصد). جدول ۷ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز اول بعد از عمل جراحی بر اساس بیماری‌های زمینه‌ای در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. در بیمارانی که بیماری‌های قلبی عروقی، متابولیک و التهاب داشتند آنمی شدید گزارش نشده بود و بیش از نیمی از بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و بدون بیماری‌های زمینه‌ای آنمی خفیف روز اول بعد از عمل داشتند. بیشتر بیماران با بیماری‌های زمینه‌ای متابولیک و التهاب آنمی متوسط روز اول بعد از عمل داشتند، با اینحال بین بیماران با بیماری‌های زمینه‌ای متفاوت، شدت آنمی تفاوت معنی داری نداشت ($P = 0/38$).

بیمار تحت مطالعه ۴۷/۱ درصد (۹۶ بیمار) بوده است. فراوانی آنمی متوسط بر اساس سطح هموگلوبین در زنان (۱۱۲ بیمار) بیشتر از مردان (۹ بیمار) بوده است (به ترتیب ۵۱/۵ و ۲۳/۷ درصد). ارتباط شدت آنمی مشاهده شده با توزیع جنسی بیماران مورد بررسی از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/004$). جدول ۴ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز دوم بعد از عمل جراحی در بیماران مورد بررسی بر اساس توزیع جنسی را نشان می‌دهد. از ۳۸ مرد تحت عمل جراحی ۷۱/۱ درصد (۲۷ بیمار) بعد از عمل هموگلوبین آنمی خفیف و این نسبت در ۲۰۴ زن بیمار تحت مطالعه ۴۲/۲ درصد (۹۶ بیمار) بوده است. فراوانی آنمی متوسط در زنان (۱۱۴ بیمار) بیشتر از مردان (۱۱ بیمار) بوده است (به ترتیب ۵۵/۹ و ۲۸/۹ درصد). آنمی شدید در روز دوم بعد از عمل در ۲ بیمار مشاهده شده است. ارتباط شدت آنمی مشاهده شده با توزیع جنسی بیماران مورد بررسی از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/004$). جدول ۵ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز اول بعد از عمل جراحی بر اساس توزیع سنی در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. میانگین سنی بیماران بر اساس شدت آنمی روز اول در آنمی متوسط و خفیف بعد از عمل جراحی در بیماران تقریباً مشابه بوده و در بیماران با آنمی شدید میانگین سن کمتر بوده است، با اینحال بین بیماران بر اساس شدت آنمی با یکدیگر تفاوت معنی داری وجود نداشت ($P = 0/18$).

جدول ۱: توزیع جنسی بیماران مورد بررسی

متغیر مورد بررسی (جنسیت)	فراوانی	درصد
زن	۲۰۴	۸۴/۳
مرد	۳۸	۱۵/۷

جدول ۲: توزیع سنی، نمایه توده بدنی و یافته‌های آزمایشگاهی در بیماران مورد بررسی

متغیر مورد بررسی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۹/۰۳	۵/۱۲	۲۰	۴۴
سن (سال)	۶۶/۶۹	۷/۱۶	۳۷	۸۴
هموگلوبین قبل از عمل	۱۳/۰۵	۱/۴۵	۹/۳	۱۶/۹
هموگلوبین روز اول بعد از عمل	۱۱/۲۵	۱/۴۹	۶/۸	۱۵
هموگلوبین روز دوم بعد از عمل	۱۱/۲	۶/۲	۷/۴	۱۵/۲
هماتوکریت روز اول بعد از عمل	۳۵/۱۷	۱۹/۷۱	۲۵/۴	۴۴/۹
هماتوکریت روز دوم بعد از عمل	۳۲/۹۳	۷/۶۳	۲۳/۲	۴۵/۲

جدول ۳: توزیع فراوانی شدت آنمی روز اول بعد از عمل بر اساس توزیع جنسی بیماران مورد بررسی

توزیع جنسی آنمی روز اول بعد از عمل	مرد	زن	* P value
شدید	۰	۳ (۱/۵)	۰/۰۰۴
متوسط	۹ (۲۳/۷)	۱۰۵ (۵۱/۵)	
خفیف	۲۹ (۷۶/۳)	۹۶ (۴۷/۱)	

*Fisher's Exact Test

جدول ۴: توزیع فراوانی شدت آنمی روز دوم بعد از عمل بر اساس توزیع جنسی بیماران مورد بررسی

* P value	رن	مرد	توزیع جنسی آنمی روز اول بعد از عمل
۰/۰۰۴	(۴)۲	۰	شدید
	(۵۵/۹)۱۱۴	(۲۸/۹)۱۱	متوسط
	(۴۲/۲)۸۶	(۷۱/۱)۲۷	خفیف

*Fisher's Exact Test

جدول ۵: مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز اول بعد از عمل جراحی بر اساس توزیع سنی در بیماران مورد بررسی

* P value	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	میانگین سن	سن شدت آنمی بعد از عمل
۰/۱۸	۶۹	۵۳	۸/۵	۶۲/۶۷	شدید
	۸۲	۴۹	۶/۰۶	۶۷/۵۱	متوسط
	۸۴	۳۷	۷/۹۸	۶۶/۰۴	خفیف

*Kruskal-Wallis Test

جدول ۶: مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز دوم بعد از عمل جراحی بر اساس توزیع سنی در بیماران مورد بررسی

* P value	بیشترین	کمترین	انحراف معیار	میانگین سن	سن شدت آنمی بعد از عمل
۰/۳۱	۷۲	۵۳	۸/۳۴	۶۵	شدید
	۸۳	۴۹	۶/۲۴	۶۷/۴۱	متوسط
	۸۴	۳۷	۸/۰۳	۶۵/۶۹	خفیف

*Kruskal-Wallis Test

جدول ۷: مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز اول بعد از عمل جراحی بر اساس توزیع سنی در بیماران مورد بررسی

* P value	بدون بیماری زمینه ای	التهابی	متابولیک	قلبی عروقی	بیماری زمینه ای شدت آنمی بعد از عمل
۰/۳۸	(۱/۶)۳	۰	۰	۰	شدید
	۸۰ (۴۳/۵)	۴ (۵۷/۱)	۲۳ (۶۳/۹)	۷ (۴۶/۷)	متوسط
	۱۰۱ (۵۴/۹)	۳ (۴۲/۹)	۱۳ (۳۶/۱)	۸ (۵۳/۳)	خفیف

*Fisher's Exact Test

روز اول بعد از عمل محاسبه شد. شکل ۲ منحنی ROC هموگلوبین قبل از عمل همراه خط رفرنس در تشخیص آنمی روز اول بعد از عمل در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. سطح زیر منحنی ROC بر اساس وجود آنمی (متوسط و شدید) در روز دوم بعد از عمل ۰/۸۲ می‌باشد، به نظر می‌رسد سطح هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز اول بعد از عمل، در بیماران مورد بررسی قابل قبول می‌باشد و این تفسیر از نظر آماری نیز معنی دار بوده است ($P < 0.001$).

با در نظر گرفتن تشخیص آنمی روز اول (Gold Standard) بعد از عمل بهترین نقطه مثبت شدن (cutoff point) در شناسایی بیماران پرخطر برای هموگلوبین قبل از عمل سطح هموگلوبین ۱۳/۸۵ میلی گرم

جدول ۸ مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز دوم بعد از عمل جراحی بر اساس بیماری زمینه ای در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. در بیمارانی که بیماری های قلبی عروقی، متابولیک و التهاب داشتند، آنمی شدید گزارش نشده بود. بیش از نیمی از بیماران مبتلا به هر سه گروه بیماری زمینه ای گزارش شده، آنمی متوسط روز دوم بعد از عمل داشتند و بین بیماران با بیماری های زمینه ای متفاوت، شدت آنمی تفاوت معنی داری نداشت. ($P = 0.54$).

در روز اول بعد از عمل از ۲۴۲ بیمار، ۱۱۷ بیمار آنمی متوسط و شدید (۴۸/۳ درصد) و ۱۲۵ بیمار آنمی خفیف داشتند (۵۱/۷ درصد). بر اساس آن ارزش تشخیصی (دقت) هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی

باشد، به نظر می‌رسد سطح هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز دوم بعد از عمل، در بیماران مورد بررسی قابل قبول می‌باشد و این تفسیر از نظر آماری نیز معنی دار بوده است ($P < 0.001$). با در نظر گرفتن تشخیص آنمی روز دوم (gold standard) بعد از عمل بهترین نقطه مثبت شدن (cutoff point) در شناسایی بیماران پرخطر برای هموگلوبین قبل از عمل سطح هموگلوبین $13/15$ میلی گرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شد (به ترتیب حساسیت و ویژگی $73/6$ و $72/6$ درصد). مقادیر هموگلوبین کمتر از $13/15$ میلی گرم بر دسی لیتر در بیماران مورد بررسی در معرض خطر کم خونی بعد از عمل می‌باشند. به نظر می‌رسد سطح هموگلوبین قبل از عمل حساسیت و ویژگی بالاتری در افتراق بیماران بر اساس وجود آنمی روز دوم بعد از عمل در مقایسه با روز اول بعد از عمل داشته باشد.

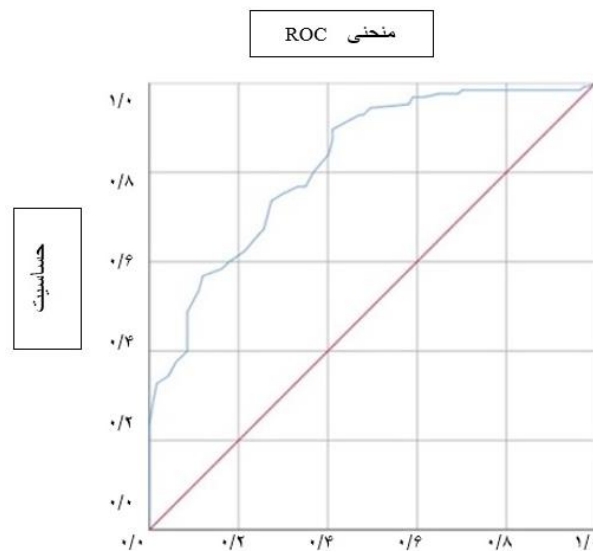
بر دسی لیتر در نظر گرفته شد (به ترتیب حساسیت و ویژگی $53/6$ و $46/4$ درصد). مقادیر هموگلوبین کمتر از $13/15$ میلی گرم بر دسی لیتر در بیماران مورد بررسی در معرض خطر کم خونی بعد از عمل می‌باشند. اگرچه حساسیت و ویژگی کمتری در تعیین آنمی روز دوم بعد از عمل دارد.

در روز دوم بعد از عمل از 242 بیمار، 129 بیمار آنمی (متوسط و شدید) و 113 بیمار آنمی خفیف داشتند (به ترتیب $53/3$ و $46/7$ درصد). بر اساس آن ارزش تشخیصی (دقت) هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز دوم بعد از عمل محاسبه شد. شکل ۳ منحنی ROC هموگلوبین قبل از عمل همراه خط رفرنس در تشخیص آنمی روز دوم بعد از عمل در بیماران مورد بررسی را نشان می‌دهد. سطح زیر منحنی ROC بر اساس وجود آنمی (متوسط و شدید) در روز دوم بعد از عمل 0.83 می

جدول ۸: مقایسه فراوانی آنمی متوسط تا شدید روز دوم بعد از عمل جراحی بر اساس بیماری زمینه‌ای در بیماران مورد بررسی

بیماری زمینه‌ای شدت آنمی بعد از عمل	قلبی عروقی	متابولیک	التهابی	بدون بیماری زمینه‌ای	* P value
شدید	۰	۰	۰	۴ (۲/۲)	۰/۵۴
متوسط	۸ (۵۳/۳)	۲۴ (۶۶/۷)	۴ (۵۷/۱)	۸۹ (۴۸/۴)	
خفیف	۷ (۴۶/۷)	۱۲ (۳۳/۳)	۳ (۴۲/۹)	۹۱ (۴۹/۵)	

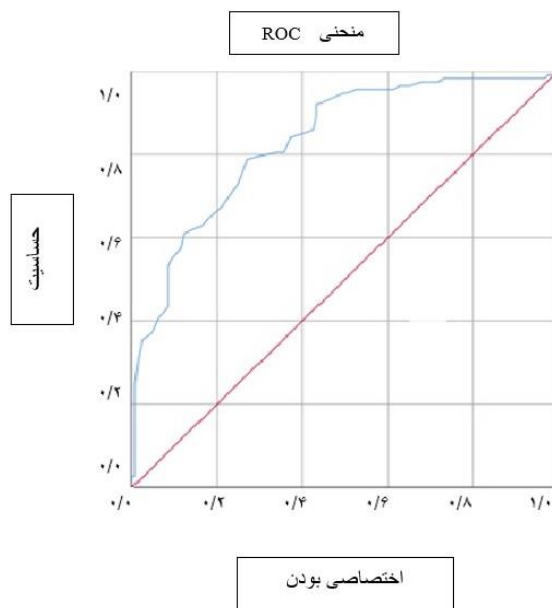
*Fisher's Exact Test



اختصاصی بودن

P value	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	سطح زیر منحنی ROC
< 0.001	$0.769 - 0.872$	0.82

شکل ۲: منحنی ROC هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز اول بعد از عمل در بیماران مورد بررسی



P value	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	سطح زیر منحنی ROC
<0.001	0.782 - 0.883	0.83

شکل ۳: منحنی ROC هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز دوم بعد از عمل در بیماران مورد بررسی

بحث

بیمار را درمان کنند و خطر بروز آنمی بعد از عمل با انجام مداخله زود هنگام، مانند اریتروپویتین و مکمل آهن کاهش داده و از ایجاد عوارض جلوگیری نمایند^(۷-۹).

مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط بین هموگلوبین قبل از عمل با آنمی متوسط تا شدید در بیماران تعویض کامل مفصل زانو در بیمارستان امام خمینی ره ارومیه انجام شد و بر اساس آنمی متوسط تا شدید بعد از عمل و نداشتن آنمی بعد از عمل به عنوان استاندارد طلایی ارزش تشخیصی هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی و بهترین نقطه مثبت شدن جهت شناسایی بیماران تحت TKR TKR که در ابتلا به آنمی پرخطر میباشند نیز تعیین شد.

در روز اول بعد از عمل ۴۸/۳ درصد از بیماران آنمی متوسط و شدید داشتند و ارزش تشخیصی (دقت) هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز اول بعد از عمل قابل قبول بود (سطح زیر منحنی برابر با ۰/۸۲) بهترین نقطه مثبت شدن (cutoff point) در شناسایی بیماران پرخطر برای هموگلوبین قبل از عمل سطح هموگلوبین ۱۳/۸۵ میلی گرم بر دسی لیتر در نظر گرفته شد، در واقع در جامعه مورد بررسی ما مقادیر هموگلوبین کمتر از ۱۳/۸۵ میلی گرم بر دسی لیتر در معرض خطر کم خونی بعد از عمل می باشند.

در روز دوم بعد از عمل، ۵۳/۳ درصد از بیماران آنمی (متوسط و شدید) داشتند و بر اساس آن ارزش تشخیصی (دقت) هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی روز دوم قابل قبول بود (سطح زیر منحنی برابر ۰/۸۳) و بهترین نقطه مثبت شدن (cutoff point) در شناسایی بیماران پرخطر برای هموگلوبین قبل از عمل سطح هموگلوبین ۱۳/۱۵ میلی گرم بر دسی لیتر بود. در واقع در جامعه مورد بررسی ما مقادیر هموگلوبین

آنمی همچنان یک مشکل عمده بهداشت عمومی در بسیاری از کشورهای آسیایی بوده و انجام مداخلات هدفمند برای جمعیت های پرخطر توصیه می شود^(۱). آنمی متوسط و شدید بعد از عمل های جراحی ارتوپد سهم قابل توجهی از بیماران TKR را تحت تاثیر داده و کاهش قابل توجهی در هموگلوبین پس از آرتروسکوپی هیپ نیز گزارش شده است^(۲). فراوانی آنمی تا ۵۳/۲ درصد در بیماران ایرانی تحت جراحی های ارتوپد گزارش شده است و سطوح پایین HB قبل از عمل میتواند به عنوان یکی از عوامل خطر مهم برای این کم خونی باشد و با نیاز به انتقال خون همراه شود^(۳).

بیماران تحت جراحی های ارتوپد شامل، تعویض کامل مفصل ران و لگن معمولاً بیشتر بیماران در محدوده های سنی بالای ۵۰ سال می باشند، اکثر بیماران بطور همزمان بیماری های زمینه ای مانند فشار خون بالا، دیابت شیرین و بیماری قلبی دارند و بیشتر بیماران زن می باشند که کم خونی در آن ها شایع می باشد و داشتن زمینه این موارد در بیمار تحت جراحی ارتوپد را در گروه پرخطر ابتلا به آنمی قرار می دهد^(۴) و به موازات آن در صورت وجود آنمی قبل از عمل کنترل روتین و انجام اقدامات لازم جهت پیشگیری از عوارضی مانند آنمی بعد از عمل و سایر پیامدهای آن مانند عوارض ماژور قلبی ضروری می نماید^(۵).

از سوی دیگر شناسایی یک نقطه برش در تفکیک بیماران پر خطر و کم خطر برای ایجاد کم خونی بعد از عمل بر اساس سطح هموگلوبین قبل از عمل می تواند فرصتهایی را برای جراحان فراهم کند تا کم خونی

۱۰ گرم در دسی لیتر با افزایش عوارض حاد قلبی بعد از عمل همراه بوده است^(۶).

در مطالعه ما بیشتر بیماران زن بودند که مشابه مطالعه Cao G و همکاران در کشور چین با یافته‌های مشابه مطالعه ما بوده است، این امر می‌تواند باعث کاهش دقت در شناسایی عوامل خطر و پیش‌بینی مقدار برش قبل از عمل در پیشگویی کم خونی برای کل جامعه بیماران اعم از زن و مرد شود. پیشنهاد میشود مطالعات با حجم نمونه بیشتر که نسبت مساوی از زنان و مردان را شامل شود که پیامد آن قابلیت تعمیم نقطه برش انتخاب شده به تفکیک جنسیت در بیماران تحت عمل تعویض مفصل زانو خواهد بود. ماهیت گذشته نگر مطالعات نیز می‌تواند با محدودیت‌های همراه باشد که در تمامی این مطالعات وجود دارد^(۵).

نکته مهم دیگری که در این مطالعات به موازات ویژگی‌های عنوان شده لازم است در نظر گرفته شود، همیشه انتخاب بهترین نقطه مثبت شدن و بهترین نقطه **cutoff point**، نقطه‌ای نیست که بیشترین حساسیت و ویژگی را داشته باشد، به عنوان مثال در مطالعه ما چنانچه پزشک بخواهد با استفاده از وجود آنمی قبل از **cutoff point** به گونه‌ای عمل کند که هیچ بیمار پر خطری از دست نرود که ممکن است هزینه به تعویق افتادن درمان و عوارض احتمالی را به همراه داشته باشد، در این بیماران را به همراه داشته باشد میتوان با پایین بردن نقطه مثبت شدن از میزان منفی کاذب کاست هرچند به میزان مثبت کاذب افزوده می شود، لذا در چنین شرایطی ابتدا نقطه اپتیمم را بدست آورده و سپس اندکی مقدار مثبت شدن را کم می کنند، اگرچه لازم است به این نکته اشاره شود که لازم است احتیاط نمود که به قیمت بالا بردن زیاد حساسیت، سبب کم شدن بیش از حد ویژگی نشود^(۱۲،۱۳).

پیشنهادهات

با توجه به اینکه بر اساس جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی قابل دسترس مطالعات مشابهی در استفاده از آنمی قبل از عمل در پیشگویی آنمی بعد از عمل در بیماران ایرانی انجام نشده است، به نظر می رسد بهتر است مطالعات بیشتری انجام شود و در جهت بهبود آن برای بیماران ایرانی با هدف افزایش حساسیت و ویژگی آن اقدام شود که امکان تعمیم پذیری به بیماران ایرانی را داشته باشد. لازم است مطالعات آینده در زیرگروه‌های خاص، مانند آنهایی که بیماری‌های زمینه‌ای مختلف دارند بررسی کند تا هرگونه تغییر در دقت تشخیصی را شناسایی کند.

نتیجه‌گیری

سطح هموگلوبین قبل از عمل می‌تواند پیشگویی کننده مناسبی در ایجاد کم خونی بعد از عمل در بیماران تحت TKR باشد. سطح هموگلوبین بالای ۷۵ درصد از نظر بالینی قابل قبول و از نظر آماری نیز معنی‌دار است. بنابراین ارزیابی قبل از عمل و وجود آنمی در بیماران تحت

کمتر از ۱۳/۱۵ میلی گرم بر دسی لیتر در معرض خطر کم خونی بعد از عمل می باشند. در این مطالعه سطح هموگلوبین قبل از عمل حساسیت و ویژگی بالاتری در افتراق بیماران بر اساس وجود آنمی روز دوم بعد از عمل در مقایسه با روز اول بعد از عمل داشت. لازم به توضیح است مطالعه دیگر در داخل کشور بر اساس جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی یافت نشد که یافته‌های پژوهش با آن مقایسه شود و با یافته‌های پژوهش‌های انجام شده در سایر کشورها یافته‌ها مقایسه شده است.

پایین ترین سطح هموگلوبین روز دوم بعد از عمل در مطالعه ما مربوط به یک خانم ۴۰ ساله با هموگلوبین قبل از عمل ۱۱/۲ بود که در روز دوم به ۶/۲ کاهش پیدا کرده بود که میتواند به علت طولانی بودن مدت عمل وی و دریافت مقدار زیاد سرم وریدی در حین و روز اول بعد از عمل باشد(آنمی ترقیقی).

در مطالعه Kolin DA و همکاران، سطح زیر منحنی ۰/۸۸ سطح هموگلوبین قبل از عمل در تشخیص آنمی بعد از عمل و سطح زیر منحنی ۰/۹ بر اساس نیاز به انتقال خون بعد از عمل گزارش شده است که نشان‌دهنده ارزش تشخیصی قوی سطح هموگلوبین قبل از عمل می باشد^(۱۰). در مطالعه Cao G و همکاران در کشور چین که مشابه مطالعه ما در بیماران TKR انجام شده بود و با بروز آنمی متوسط تا شدید ۵۳/۲ درصد در این بیماران سطح زیر منحنی راک بوده که مشابه مطالعه ما بود و مقادیر برش پیش‌بینی آنمی بعد از عمل ۱۳۸/۵ گرم در لیتر برای مردان و ۱۳۱/۵ گرم در لیتر برای زنان از کاربرد بالینی آنها پشتیبانی نموده و از نظر آماری نیز معنی دار بود^(۵).

در مطالعه انجام شده توسط Valbuena I و همکاران در کشور اسپانیا سطح هموگلوبین قبل از عمل زیر ۱۳ گرم در دسی لیتر به طور قابل توجهی احتمال نیاز به تزریق خون آلونیک (ABT) و بستری طولانی مدت در بیمارستان را افزایش داده بود^(۴). که میتواند تاکید بر نیاز به غربالگری قبل از عمل و مدیریت کم خونی قبل از عمل و اشاره به اهمیت برنامه ریزی برای آرتروسکوپی هیپ به ویژه در بیماران در معرض خطر کم خونی باشد. زیرا این بیماران علائم بالینی کم خونی یا خونریزی را نشان نمی دهند و این امر باید قبل از عمل در نظر گرفته شود. همانطور که Harris AB و همکاران در مطالعه خود در کانادا نشان دادند در بیماران تحت TKR مبتلا به آنمی قبل از عمل که اقدامات حمایتی انتقال خون برای آنان انجام نشده بود، عوارضی مانند افزایش طول مدت بستری، میرایی، عفونت‌های بیمارستانی و سایر عوارض بیشتر بوده است و این میتواند اهمیت مدیریت کم خونی قبل از عمل در شناسایی بیماران تحت TKR که از نظر بروز آنمی بعد از عمل پرخطر می باشند را پررنگ نماید^(۱۰).

لازم به توضیح است که مقادیر برش پیشنهادی هموگلوبین قبل از عمل در پیشگویی وقایع حاد کمتر از ۱۳ میلی گرم در دسی لیتر نیز گزارش شده است. در مطالعه که در کشور چین انجام شده بود، برای بیماران با شکستگی لگن بالای ۸۰ سال، سطوح هموگلوبین قبل از عمل کمتر از

and Apheresis Science. 2019;58(4):369-74. DOI: 10.1016/j.transci.2019.06.011

- 18 Muñoz M, Acheson A, Bisbe E, Butcher A, Gómez-Ramírez S, Khalafallah A, et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures. *Anaesthesia*. 2018;73(11):1418-31. DOI: 10.1111/anae.14358
- 19 Tang J-H, Lyu Y, Cheng L-M, Li Y-C, Gou D-M. Risk factors for the postoperative transfusion of allogeneic blood in orthopedics patients with intraoperative blood salvage: a retrospective cohort study. *Medicine*. 2016;95(8):e2866. DOI:10.1097/MD.0000000000002866
- 20 Lu Q, Peng H, Zhou GJ, Yin D. Perioperative blood management strategies for total knee arthroplasty. *Orthopaedic Surgery*. 2018;10(1):8-16. doi: 10.1111/os.12361
- 21 Abeyisiri S, Chau M, Richards T, editors. Perioperative anemia management. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*; 2020: Thieme Medical Publishers. DOI: 10.1055/s-0039-1697933
- 22 Zhou L-B, Wang C-C, Zhang L-T, Wu T, Zhang G-Q. Effectiveness of different antithrombotic agents in combination with tranexamic acid for venous thromboembolism prophylaxis and blood management after total knee replacement: a prospective randomized study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023;24(1):5. DOI: 10.1186/s12891-022-06117-8
- 23 Stimson LN, Steelman KR, Hamilton DA, Chen C, Darwiche HF, Mehaiddi A. Evaluation of blood loss in conventional vs MAKOpasty total knee arthroplasty. *Arthroplasty Today*. 2022;16:224-8. doi: 10.1016/j.artd.2022.06.003
- 24 Uivaraseanu B, Vesa CM, Tit DM, Maghiar O, Maghiar TA, Hozan C, et al. Highlighting the advantages and benefits of cementless total knee arthroplasty. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2022;23(1):1-7. doi: 10.3892/etm.2021.10980
- 25 Cao G, Yang X, Xu H, Yue C, Huang Z, Zhang S, et al. Association between preoperative hemoglobin and postoperative moderate and severe anemia among patients undergoing primary total knee arthroplasty: a single-center retrospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2021;16:1-8. DOI: 10.1186/s13018-021-02727-5
- 26 Leahy MF, Hofmann A, Towler S, Trentino KM, Burrows SA, Swain SG, et al. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. *Transfusion*. 2017;57(6):1347-58. DOI: 10.1111/trf.14006
- 27 Dhiman P, Gibbs VN, Collins GS, Van Calster B, Bakhishli G, Grammatopoulos G, et al. Utility of pre-operative haemoglobin concentration to guide peri-operative blood tests for hip and knee arthroplasty: A decision curve analysis. *Transfusion Medicine*. 2022;32(4):306-17. DOI: 10.1111/tme.12873
- 28 Chaudhry YP, MacMahon A, Rao SS, Mekawy KL, Toci GR, Oni JK, et al. Predictors and outcomes of postoperative hemoglobin of < 8 g/dL in total joint arthroplasty. *JBJS*. 2022;104(2):166-71. DOI: 10.2106/JBJS.20.01766
- 29 Wu E-B, Hung K-C, Juang S-E, Chin J-C, Lu H-F, Ko J-Y. Are risk factors for postoperative significant hemorrhage following total knee arthroplasty potentially modifiable? A retrospective cohort study. *Journal of personalized medicine*. 2022;12(3):434. DOI: 10.3390/jpm12030434

TKR میتواند در شناسایی بیماران پر خطر و تصمیم‌گیری بالینی در این بیماران مفید واقع شود.

منابع

- 1 Gell DA. Structure and function of haemoglobins. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*. 2018;70:13-42. DOI: 10.1016/j.bcmd.2017.10.006
- 2 Organization WH. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. *World Health Organization*; 2011.
- 3 Zamani M, Poustchi H, Shayanrad A, Pourfarzi F, Farjam M, Noemani K, et al. Prevalence and determinants of anemia among Iranian population aged ≥ 35 years: A PERSIAN cohort-based cross-sectional study. *PloS one*. 2022;17(2):e0263795. DOI: 10.1371/journal.pone.0263795
- 4 Organization WH. Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control. 2017:7-9. ISBN: 9789241513067
- 5 Gammon RR, Almozain N, Jindal A, Nair AR, Vasovic LV, Bocquet C. Patient blood management, past, present and future. *Annals of Blood*. 2024;9 doi: 10.21037/aob-22-45.
- 6 Warner MA, Shore-Lesserson L, Shander A, Patel SY, Perelman SI, Guinn NR. Perioperative anemia: prevention, diagnosis, and management throughout the spectrum of perioperative care. *Anesthesia & Analgesia*. 2020;130(5):1364-80. DOI: 10.1213/ANE.00000000000004727
- 7 Hobson C, Ozrazgat-Baslanti T, Kuxhausen A, Thottakkara P, Efron PA, Moore FA, et al. Cost and mortality associated with postoperative acute kidney injury. *Annals of surgery*. 2015;261(6):1207-14. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000732
- 8 Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *The Lancet*. 2011;378(9800):1396-407. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)61381-0
- 9 Kalra SK, Thilagar B, Khambaty M, Manjarrez E. Post-operative anemia after major surgery: a brief review. *Current emergency and hospital medicine reports*. 2021;9(3):89-95. DOI:10.1007/s40138-021-00232-x
- 10 Pepper AM, Surgeon OAJR. Total Knee Arthroplasty: Indications, Contraindications, Post-operative Considerations.
- 11 Principles of orthopaedics & fractures B.Aalami harandi 1991. p. 248
- 12 Total Knee Arthroplasty [Internet]. Wolters Kluwer....up to date. 2013 [cited 2024/6/4(1403/03/15)].
- 13 Total Knee Arthroplasty (TKR) [Internet]. Updated: Mar 11, 2024 available 7/19/2024.
- 14 Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the US, 2014 to 2030. *JBJS*. 2018;100(17):1455-60. DOI: 10.2106/JBJS.17.01617
- 15 Insall JN, Binazzi R, Soudry M, Mestriner LA. Total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 1985;192:13-22. Doi:10.1097/00003086-198501000-00003
- 16 Munoz M, Gómez-Ramírez S, Kozek-Langenecker S. Pre-operative haematological assessment in patients scheduled for major surgery. *Anaesthesia*. 2016;71:19-28. DOI: 10.1111/anae.13304
- 17 Gómez-Ramírez S, Jericó C, Muñoz M. Perioperative anemia: prevalence, consequences and pathophysiology. *Transfusion*

- 30 Ryan SP, Klement MR, Green CL, Blizzard DJ, Wellman SS, Seyler TM. Preoperative hemoglobin predicts postoperative transfusion despite antifibrinolytics during total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2019;42(2):103-9. DOI: 10.3928/01477447-20190225-05
- 31 Mathew KK, Vakharia RM, Salem HS, Sodhi N, Anis HK, Roche MW, Mont MA. Is iron deficiency anemia a risk factor for poorer outcomes in primary total knee arthroplasty? *The Journal of arthroplasty*. 2020;35(5):1252-6. DOI: 10.1016/j.arth.2020.01.021