

بررسی عناوین و روند مطالعات مربوط به پیوند ریه به روش تجزیه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان

فریبا قربانی^۱، اسماعیل وزیری^۲، شادی شفقی^۳، نیلوفر بشرزاد^۴، شراره سیفی^۵، سید محمدرضا نجات‌اللهی^۶، منصوره فیض‌آبادی^{۷*}

- (۱) مرکز تحقیقات بیماری‌های نای، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۲) گروه علم‌اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه زابل، زابل، ایران
- (۳) مرکز تحقیقات پیوند ریه، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۴) گروه ریه و مراقبت‌های ویژه، بیمارستان لبافی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۵) مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۶) بخش جراحی کبد، پانکراس، مجاری صفراوی و پیوند اعضا، بیمارستان مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۷) دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دانشکده پزشکی، سبزوار، ایران

چکیده:

این مطالعه با هدف ارزیابی موضوعات داغ در زمینه پیوند ریه با استفاده از تجزیه و تحلیل علم‌سنجی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام شد.

برای شناسایی کلمات کلیدی پرتکرار و شبکه همکاری نویسندگان، پایگاه Web of Science مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج جستجو با استفاده از Bibexcel مدیریت و واژه‌ها ویرایش گردیدند. نقشه‌های هم‌رخدادی کلمات و شبکه نویسندگان با استفاده از نرم‌افزارهای VOSviewer و NetDraw به تصویر کشیده شدند. علاوه بر این، پرکارترین نویسندگان تعیین و روابط آنها مشخص گشتند. در مورد تجزیه و تحلیل هم‌رخدادی واژگان از وقوع ۴۰ بار استفاده شد و در فواصل زمانی ۴ سال نقاط داغ مورد بررسی قرار گرفتند.

بررسی ۳۴۳۸ مقاله علمی که از پایگاه Web of Science استخراج گردیدند نشان می‌داد که از سال ۱۹۹۶ به تدریج کلمات کلیدی خاصی مانند برونشیت اولبیترانس، آسپرژیلوزیس و سیکلوسپورین در کلید واژه‌ها به تکرار بالایی دیده شده‌اند. پس از آن‌ها موضوعات داغ شامل نگهداری از ارگان ریه و اهدای ریه بودند. در سال ۲۰۱۰ اکسیژن‌رسانی ریه خارج از بدن مورد بررسی قرار گرفته بود. در دوره سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸، برونشیت اولبیترانس هنوز در منطقه داغ قرار داشت.

این یافته‌ها اطلاعات مبتنی بر شواهد در مورد وضعیت و روند موضوعات تحقیقاتی پیوند ریه را در طول زمان ارائه می‌دهد که می‌تواند برای مطالعات آینده و آینده پژوهی به کار رود.

واژگان کلیدی: ریه، علم‌سنجی، پیوند ریه، فهرست انتظار، رد پیوند، تحلیل هم‌رخدادی واژگان

* نویسنده مسئول:

منصوره فیض‌آبادی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دانشکده پزشکی، سبزوار، ایران. پست الکترونیک: feizabadi_mns@ut.ac.ir

مقدمه:

پیوند^۱ (گرافت) ریه به دنبال مراحل پیشرفته بیماری‌هایی مانند برونشکتازی^۲، فیبروز ریه^۳، فیبروز کیستیک^۴ و بیماری‌های مزمن انسدادی ریه^۵ (مانند آمفیزم^۶) که فرد دچار نارسایی تنفسی می‌شود و علی‌رغم کلیه درمان‌های استاندارد دارویی همچنان از تنگی نفس شدید رنج می‌برد، انجام می‌گیرد [۱]. پس از آن که اولین پیوند ریه بر روی انسان در سال ۱۹۶۳ توسط Hardy انجام گرفت [۲]، این حوزه‌ی درمانی تحولات و فراز و نشیب‌های زیادی داشت. از انجام پیوندهای آموزشی و تحقیقات تجربی بر روی حیوانات تا استفاده از دهنده‌های مرگ مغزی و به دنبال آن مرگ قلبی و اخیراً نیز استفاده از سیستم خونرسانی خارج ریوی [۳] همه در جهت ارتقای سلامت بیمار و بقای پیوند بوده‌اند.

در ایران نیز از سال ۲۰۰۰ میلادی اولین پیوندها با همکاری متخصصین ریه بیمارستان امام خمینی و بیمارستان دکتر مسیح دانشوری انجام گرفت و ادامه یافت [۴،۵]. این اقدام، علاوه بر اینکه یک فعالیت درمانی می‌باشد، ابعاد مختلف اجتماعی، اخلاقی و روحی دارد که پیامدهای آن در کشورهای مختلف متفاوت است [۶]. از نقطه نظر درمان نیز، پیوند جنبه‌های گوناگون از قبیل انتخاب دهنده، گیرنده، داروها و عوارض زودرس و دیررس دارد که در هر برهه زمانی این موارد بیشتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. در کشورهای مختلف نیز بر اساس داروهای در دسترس و وجود فاکتورهای خطر محیطی و اجتماعی و فرهنگی به هر یک از این موارد نگاه خاصی شده است. به عنوان نمونه یکی از معضلات پیوند ریه، رد پیوند می‌باشد که مطالعات مختلفی نیز در راستای طبقه‌بندی انواع رد پیوند ریه انجام شده است [۷]. اگرچه رد حاد پیوند که در ۳۵ تا ۵۰ درصد از موارد در سال اول پیوند در افراد گیرنده اتفاق می‌افتد به تنهایی تهدید کننده حیات بیمار نیست

و با درمان به موقع می‌توان مانع از افت عملکرد پیوند شد، ولی اهمیت آن از این جنبه که فاکتور خطری برای بروز رد مزمن پیوند می‌باشد، قابل انکار نیست [۸]. در واقع رد حاد پیوند در مواردی که طولانی شود، مکرر اتفاق بیفتد و شدید باشد، فاکتور عمده رد پیوند مزمن محسوب می‌گردد.

رد مزمن پیوند، مهمترین علت موربدیتی^۷ و مورتالیتی^۸ در پیوند ریه است [۹] به گونه‌ای که بقای طولانی مدت پیوند ریه به علت شیوع بالای رد مزمن پیوند، گاهی کمتر از اعضای دیگر می‌باشد [۱۰]. از نظر مورفولوژی رد مزمن پیوند، به صورت برونکیولیت ابلتیرانس^۹ (BO) ظاهر می‌کند و از نظر کلینیکی با کاهش برگشت‌ناپذیر FEV1^{۱۰} نمایان می‌شود [۹].

اخیراً عنوان رد پیوند مزمن ریه و BO جزو داغ‌ترین عناوین پژوهش در حوزه پیوند ریه می‌باشند. در اطلاعات به دست آمده از هزار بیمار گیرنده ریه مشخص گردید که ۲۵٪ آنها در ۲/۵ سال اول پس از پیوند، این عارضه را نشان داده‌اند. همچنین در ۵۰٪ موارد، BO ممکن است در ۵ الی ۶ سال پس از پیوند عارض شود [۱۱].

در خصوص علت ایجاد BO مطالعات زیادی به بررسی ارتباط مدیاتورهای مختلف پرداخته است [۱۲،۱۳]، اما فاکتور کلیدی در بروز این سندرم تهدید کننده بقای پیوند ریه نامشخص باقی مانده است. در دیگر انواع پیوند نیز (مانند پیوند قلب، کلیه و کبد) رد مزمن پیوند با شیوع کمتری نسبت به پیوند ریه دیده می‌شود. این یافته مقایسه‌ای نشان می‌دهد که به طور کلی می‌توان دو دسته علل عمده برای ایجاد بیماری BO تعریف کرد:

۱) علل آلوایمیون^{۱۱} که شامل رد حاد پیوند، برونکیولیت لنفوسیتی^{۱۲} و ساخته شدن آنتی‌بادی بر علیه HLA^{۱۳} می‌باشد [۷].

به نظر می‌رسد با از بین رفتن پدیده خودتحمیلی^{۱۴} و بروز

⁷ Morbidity

⁸ Mortality

⁹ Bronchiolitis obliterans

¹⁰ Forced expiratory volume in 1st second

¹¹ Alloimmune

¹² Lymphocytic bronchiolitis

¹³ Human leukocyte antigen

¹⁴ Self-tolerance

¹ Graft

² Bronchiectasis

³ Pulmonary fibrosis

⁴ Cystic fibrosis

⁵ Chronic obstructive pulmonary diseases (COPD)

⁶ Emphysema

برای فرآیندهای ارزیابی، تصمیم‌گیری‌های حرفه‌ای و تخصیص بودجه مورد استفاده قرار گیرد. همچنین خواننده با کار علم‌سنجی آشنا می‌شود و می‌تواند از آن به عنوان ابزاری برای هدایت پژوهش استفاده نماید.

مواد و روش‌ها:

این پژوهش کاربردی با رویکرد کمی و با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان، به بررسی وضعیت تولیدات علمی در حوزه پیوند ریه تا پایان دسامبر ۲۰۱۸ میلادی در پایگاه Web of Science (WOS) پرداخته است. روش هم‌رخدادی واژگان جهت نگاشت علمی و تعیین روند موضوعی حاکم بر پژوهش‌های حوزه‌ای خاص به کار می‌رود.

در این مطالعه، به جز مقالات، سایر انواع منابع اطلاعاتی از جمله مقالات سمینارها و ... کنارگذاشته شد. جهت پیش‌پردازش داده‌ها و تعیین ماتریس هم‌رخدادی واژگان و همچنین تهیه فایل‌های خروجی شبکه از نرم‌افزار Bibexcel و برای نگاشت نقشه‌های علمی از VOSviewer 1.6.1 استفاده شد.

لازم به ذکر است جهت بررسی دقیق‌تر روندهای پژوهشی مقالات کلیدواژه‌های این مقالات با استفاده از سرعنوان‌های موضوعی پزشکی^۷ (MeSH) یک‌دست شدند.

نتایج:

با استفاده از فرمول جستجوی به کار رفته، ۳۴۳۸ مقاله مرتبط با پیوند ریه در پایگاه WOS مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱ - روش جستجو در پایگاه WOS

	Search	Number
Web of Science	TS=((lung* OR "pulmonary") AND (Bioengineering OR "Bio-Engineering" OR "Biological Engineering" OR Reconstruction OR Regeneration OR Regenerative OR Replacement OR Transplantation OR Transplants	3438

⁷ Medical Subject Headings

واکنش اتوایمیون به پیوند آلوایمیون مکانیسم ایجاد بیماری BO شروع می‌گردد که می‌تواند منجر به فعالیت سلول‌های Th17 شود.

وجود آنتی‌بادی‌ها علیه میوزین^۱، ویمنتین^۲ و پروتئین‌های شوک گرمایی^۳ (HSP) بعد از پیوند قلب از یک سو و آنتی‌بادی‌ها بر علیه گیرنده‌های آنژیوتانسین I^۴ در پیوند کلیه از سویی دیگر، در ارتباط نزدیکی با رد پیوندها بوده‌اند و نظریه اتوایمیون بودن رد مزمن پیوند را تقویت می‌نمایند. مهمترین بیومارکرهایی^۵ که در پاتوژنز BO اخیراً مورد توجه قرار گرفته‌اند واکنش اتوایمیون به $\alpha 1$ -tubulin, Lung Self Ag (Sags), کلاژن تیپ ۵ و Proline-Glycine-Proline (PGP) می‌باشند [۱۴].

علل غیرآلوایمیون شامل اختلال عملکرد اولیه، عفونت‌های ویروسی، رفلکس معده به مری^۶ و ... [۱۳]

به طور کلی اینکه چه پروسه‌ای در ایجاد فعالیت اتوایمیون و نقش این فاکتورها موثر است جای بررسی بیشتری دارد. از این رو به نظر می‌رسد یکی از داغ‌ترین عناوین تحقیقاتی در این حوزه بحث BO می‌باشد. مشارکت پژوهشگران کشورهای مختلف با هم و انجام فعالیت‌های پژوهشی مشترک خود می‌تواند دید استراتژیک خوبی برای سیاست‌گذاری تحقیقاتی در این زمینه ایجاد کند. همچنین امید می‌رود نتایج پایانی حاصل از پژوهش حاضر (که به صورت کمی به مرور پیوند ریه می‌پردازد) مورد توجه پژوهشگران بعدی قرار گیرد. بطور مشابه، مطالعه علم‌سنجی در زمینه پژوهشی جایگزین‌های نای توسط دکتر قربانی و همکاران مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته بود و درخواست انتشار مقالات مشابه در زمینه‌های دیگر را به دنبال داشت [۱۵].

شایان ذکر است رویکرد جدید این مطالعات به تجزیه و تحلیل علم‌سنجی پیوند ریه کمک می‌نماید و می‌تواند

¹ Myosin

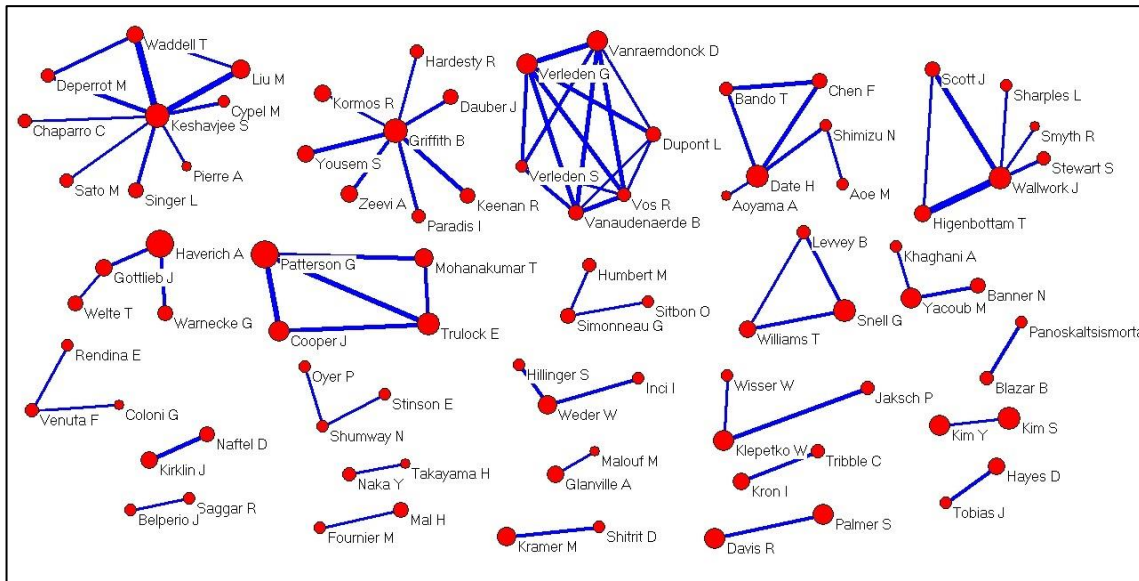
² Vimentin

³ Heat shock proteins

⁴ Angiotensin I receptors

⁵ Biomarkers

⁶ Gastroesophageal reflux



شکل ۱ - نقشه نویسندگان حوزه پیوند ریه: **S Keshavjee, A Haverich, G Patterson** بیشترین تولیدات را در زمینه پیوند ریه داشته‌اند. همان گونه که در نقشه مشخص شده است همکاری بین نویسندگان به صورت شبکه‌ای زیاد نیست و بیشتر به صورت گروه‌های جدا از هم هستند. ضخامت خطوط نشانه میزان همکاری است.

عمدتاً مربوط به عوارض پیوند ریه می‌باشد، نمایان نشده اند (شکل ۳).

در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ و با هم‌رخدادی ۱۰، به طور کلی ۷۷ آیتم در ۱۳ خوشه در نقشه مشخص شد. در این بازه زمانی مدل‌های حیوانی خصوصاً کار روی *nude mice* شاخص بوده است و حوزه‌های مهندسی بافت نمایان شده‌اند (شکل ۴).

در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ توجه به گروه‌های سنی با ظاهر شدن کلمات *pediatric* و *age* خود را نشان داده است. همچنین عوارضی از قبیل عفونت پس از پیوند، به ویژه عفونت‌های قارچی، روش‌های تشخیص و درمان آن، گالاکتومانان^۲ و کاسپوفونگین^۳ و آسپرژیلوسیس^۴ به چشم می‌خورد. کمبود اعضای پیوندی در این بازه با نمایان شدن کلمات اهدا^۵ و تهیه و تدارک^۶ عضو دیده می‌شود (شکل ۵). در این بازه زمانی اهدا کننده زنده^۷ در

شکل شماره ۱ نقشه همکاری نویسندگان را نشان می‌دهد. همان گونه که در نقشه مشخص شده است، همکاری بین نویسندگان به صورت شبکه‌ای زیاد نیست و بیشتر به صورت گروه‌های جدا از هم هستند. ضخامت خطوط نشانه میزان همکاری است. در این بین بیشترین تولیدات را در زمینه پیوند ریه داشته‌اند.

با در نظر گرفتن هم‌رخدادی ۱۰، در کلمات کلیدی به کار رفته در مطالعات پایگاه WOS مشخص گردید قبل از سال ۱۹۹۵ مطالعات حوزه جایگزینی نای بیشترین مناسبت را با مشکلات ناشی از پیوند ریه، برونکیولیت ابلیترانس و تنگی‌های نای دارند (شکل ۲).

در نقشه سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰، با در نظر گرفتن همان شرایط نقشه قبلی مشخص شد ۳۳ آیتم در ۹ خوشه از بین ۱۰۰ کلیدواژه برتر با یکدیگر هم‌رخدادی ۱۰ مرتبه را داشته‌اند. واژه پیوند مغز استخوان در مطالعات این دوره در نقشه ظاهر شده است ولی هنوز سیکلوسپورین^۱ و عوارض جانبی که در کلمات این دوره دیده می‌شود و

² Galactomannan

³ Caspofungin

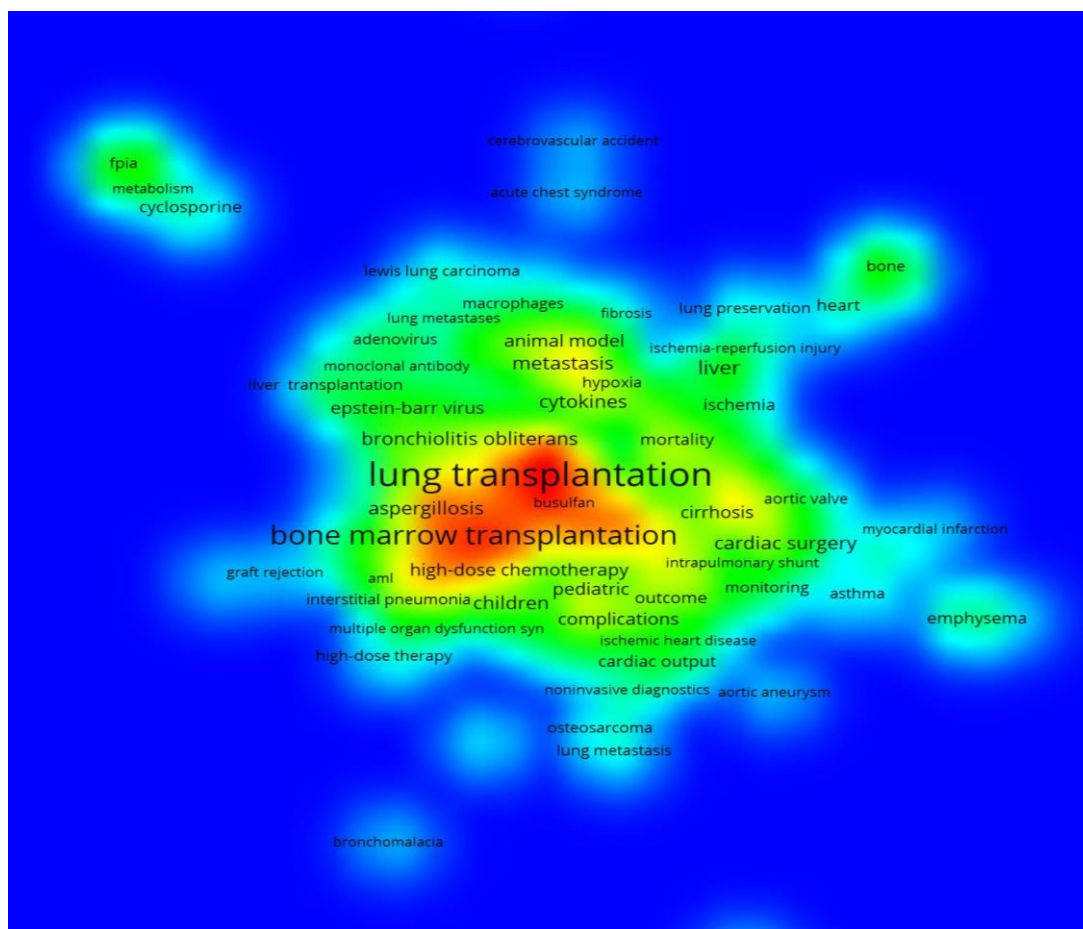
⁴ Aspergillosis

⁵ Donation

⁶ Procurement

⁷ Living donor

¹ Cyclosporine



شکل ۳ - در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰ کلمات آسپرژیلوس و بوسولفان در نقاط داغ قرار دارند. واژه bronchiolitis obliterans نیز در ناحیه داغ نقشه رویت می‌شود. همچنین واژه سیکلوسپورین روی نقشه دیده می‌شود.

در این دوره واژه decellularization نیز در نقشه ظاهر شده است که از رویکردهای نوین درمانی می‌باشد.

بحث:

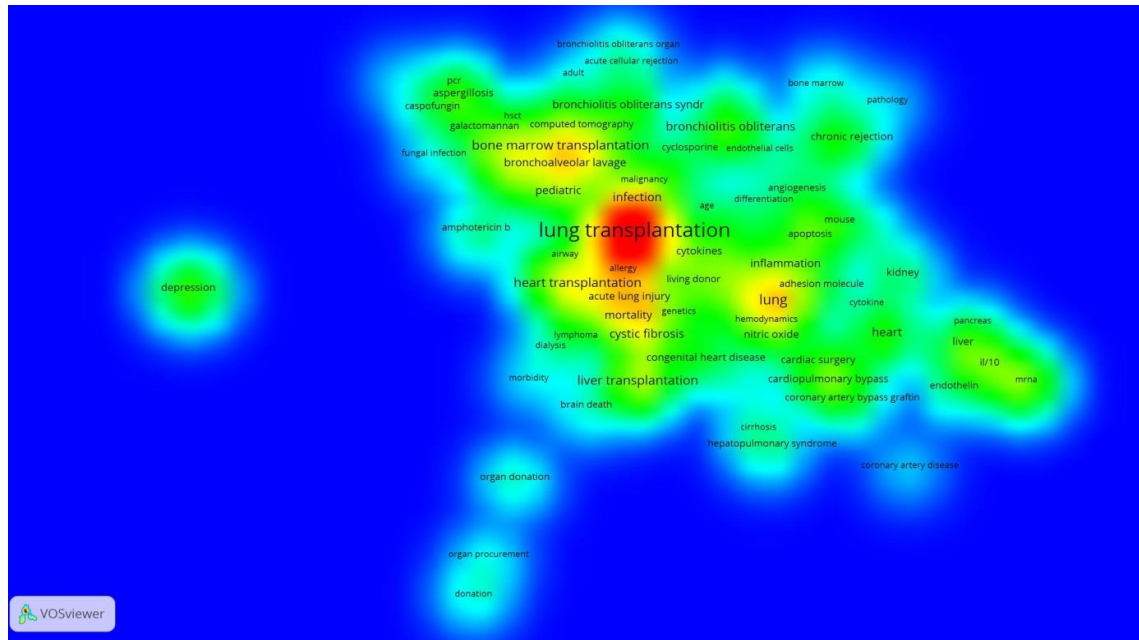
در دهه‌های اخیر، با معرفی وضعیت مرگ مغزی در سال ۱۹۶۸ و کشف داروی سیکلوسپورین، تحولی شگرف در درمان بیماران نیازمند به جایگزینی اعضای حیاتی ایجاد شده است به طوری که هم‌اکنون پیوند آلوگرافت^۱ بسیاری از اعضای بدن مانند کلیه، ریه، کبد، قلب و ...، درمان متداول موارد نارسایی ارگان‌ها می‌باشد [۱۶]. تحقیقات پیرامون پیوند ریه در پایگاه‌های اطلاعاتی از سال‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ شروع شده است و در سال ۱۹۵۳ به صورت ۳ تحقیق که دو مورد آن مروری بوده است، نتایج کار ارائه شده است. اگرچه تا سال ۱۹۵۸ که

۸ مقاله به چاپ رسیده است، تغییر چشمگیری در تعداد مطالعات اتفاق نیفتاده است، به تدریج تعداد انتشارات این حوزه افزایش می‌یابد. به گونه‌ای که کم کم به حداقل ۱۰۰ مقاله در سال می‌رسد.

این در حالی است که تعداد مراکز فعال پیوند ریه در اروپا، آمریکا، کشورهای آسیایی و ... محدود است [۱۵]. به علت بقای کم بیماران، برخی منابع پیوند در سال ۱۹۶۳ پیوند را موفق ندانسته‌اند. اولین پیوند یک ریه منفرد را به جوئل کوپر از تورنتو در سال ۱۹۸۶ نسبت می‌دهند. همچنین اولین پیوند دو ریه در بیمار فیروز کیستیک نیز به سال ۱۹۸۸ بر می‌گردد [۱۷]. در ایران نیز پیوند یک ریه از سال ۲۰۰۰ شروع شد. این در حالی است که در برخی کشورهای خاورمیانه هنوز مرکز فعال پیوند ریه وجود ندارد [۴].

پیوند ریه به همراه هر یک از متغیرهایی چون انتخاب گیرنده عضو پیوندی، انتخاب اهدا کننده عضو، انتخاب

¹ Allograft



شکل ۵ - در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ توجه به گروه‌های سنی با ظاهر شدن کلمات **age** و **pediatric** خود را نشان داده است. همچنین عوارضی از قبیل عفونت پس از پیوند خصوصا عفونت‌های قارچی، روش‌های تشخیص و درمان آن **galactomannan** و **caspofungin** و **aspergillois** به چشم می‌خورد. کمبود اعضای پیوندی در این بازه با نمایان شدن کلمات **organ procurement** و **donation** دیده می‌شود.

محققین جوان و استفاده از منابع ضروری است. مقاله حاضر روند تغییرات در کلیدواژه‌های به کار رفته در مقالات را نشان می‌دهد. در این مطالعه در نقاط داغ به دست آمده واژه‌های بیولوژیک و مهندسی بافت به چشم می‌خورد. در واقع، ظهور علم مهندسی بافت در سال ۱۹۹۴ و انجام اولین مطالعات مربوط به نای مصنوعی بر روی موش **Rat** نیز امید تازه‌ای برای دسترسی به یک جایگزین مناسب بود و سبب ترکیب بسیاری از ایده‌های قبلی با مهندسی بافت گردید [۱۶]. روش علم‌سنجی برای آینده پژوهی در پیوند ریه می‌تواند کاربرد داشته باشد. در این گزارش هنوز لایه های عمقی تر نقشه‌ها تفسیر نشده است و واژه‌هایی که در نقاط سرد و گرم و داغ در لایه‌های پایین تر وجود دارند باید بررسی و تفسیر گردند.

های **Web of Science** به چاپ مقالات انگلیسی زبان باشد.

مطالعه مشابهی در سال ۲۰۱۷ به بررسی انتشارات در حوزه بیماری افزایش فشار خون شریان پولمونر^۱ پرداخته است. در این تحقیق از هم‌رخدادی واژگان استفاده نشده است و تنها با بررسی کشورهایی که در تولید علم نقش داشته‌اند، فقدان داده کافی از کشورهای در حال توسعه را خاطر نشان کرده است [۲۳].

به طور کلی این شاخه از علم بسیار جدید است و در مرور منابع کمتر وارد شده است. اولین مطالعه در حوزه پزشکی که بر پایه بررسی هم‌رخدادی واژگان به بررسی زمینه تخصصی پزشکی می‌پردازد در سال ۲۰۱۶ چاپ شده است و بقیه مطالعات علم‌سنجی فقط به ذکر مقالات و اندکس‌های پیرامون آن پرداخته‌اند [۲۴].

روش هم‌رخدادی واژگان یکی از روش‌های پیشنهادی برای ترسیم نقشه علم می‌باشد [۲۴]. این شیوه علم‌سنجی با کشف پویایی علمی و چگونگی شکل‌گیری دانش، برای تشخیص اولویت‌های تحقیقاتی، هدایت

¹ Pulmonary artery hypertension

منابع:

- 14) Tiriveedhi V, Gautam B, Sarma NJ, et al. Pre-transplant antibodies to α 1 tubulin and collagen-V in lung transplantation: clinical correlations. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2013;32(8):807-814.
- 15) Ghorbani F, Feizabadi M, Farzanegan R, et al. An investigation of topics and trends of tracheal replacement studies using co-occurrence analysis. *Tissue Engineering. Part B, Reviews*. 2017;23(2):118-127.
- 16) Sedighi M. Using co-word analysis method in mapping of the structure of scientific fields (case study: the field of informetrics). *Iranian Journal of Information Processing & Management (Information Sciences And Technology)*. 2015;30(2):373-396.
- 17) Patterson GA, Cooper JD, Goldman B, et al. Technique of successful clinical double-lung transplantation. *Annals of Thoracic Surgery*. 1988;45(6):626-623.
- 18) Parekh K, Trulock E, Patterson GA. Use of cyclosporine in lung transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2004;36(2 Suppl):318S-322S.
- 19) Keenan RJ, Konishi H, Kawai A, et al. Clinical trial of tacrolimus versus cyclosporine in lung transplantation. *Annals of Thoracic Surgery*. 1995;60(3):580-584; discussion 584-585.
- 20) Lischke R, Pozniak J, Vondrys D, Elliott MJ. Novel biodegradable stents in the treatment of bronchial stenosis after lung transplantation. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2011;40(3):619-624.
- 21) Santacruz JF, Mehta AC. Airway complications and management after lung transplantation: ischemia, dehiscence, and stenosis. *Proceedings of American Thoracic Society*. 2009;15;6(1):79-93.
- 22) Eshraghi M, Habibi G, Rahim MB, et al. Bibliometric analysis of lung transplantation research articles. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2011;59(2):108-114.
- 23) Götting M, Schwarzer M, Gerber A, Klingelhöfer D, Groneberg DA. Pulmonary hypertension: scientometric analysis and density-equalizing mapping. *PLoS One*. 2017;12(1):e0169238.
- 24) Vacanti CA, Paige KT, Kim WS, Sakata J, Upton J, Vacanti JP. Experimental tracheal replacement using tissue-engineered cartilage. *Journal of Pediatrics Surgery*. 1994;29(2):201-204; discussion 204-205.
- 1) Weill D. Lung transplantation: indications and contraindications. *Journal of Thoracic Diseases*. 2018;10:4574.
- 2) Hardy JD. The first lung transplant in man (1963) and the first heart transplant in man (1964). *Transplantation Proceedings*. 1999;31(1-2):25-29.
- 3) Steen S, Sjöberg T, Pierre L, Liao Q, Eriksson L, Algotsson L. Transplantation of lungs from a non-heart-beating donor. *Lancet*. 2001;357(9259):825-829.
- 4) Shadmehr MB, Arab M, Pejhan S, Daneshvar A, et al. Eight years of lung transplantation: experience of the National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases. *Transplantation Proceedings*. 2009;41(7):2887-2889.
- 5) Ghods AJ. The history of organ donation and transplantation in Iran. *Experimental & Clinical Transplantation*. 2014;12(Suppl 1):38-41.
- 6) Kiani M, Abbasi M, Ahmadi M, Salehi B. Organ transplantation in Iran; current state and challenges with a view on ethical consideration. *Journal of Clinical Medicine*. 2018;7(3):45.
- 7) Hsiao HM, Scozzi D, Gauthier JM, Kreisel D. Mechanisms of graft rejection after lung transplantation. *Current Opinion in Organ Transplantation*. 2017;22(1):29-35.
- 8) Kroshus TJ, Kshetry VR, Savik K, John R, Hertz MI, Bolman RM 3rd. Risk factors for the development of bronchiolitis obliterans syndrome after lung transplantation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1997;114(2):195-202.
- 9) Todd JL, Palmer SM. Bronchiolitis obliterans syndrome: the final frontier for lung transplantation. *Chest*. 2011;140(2):502-508.
- 10) Burton CM, Carlsen J, Mortensen J, Andersen CB, Milman N, Iversen M. Long-term survival after lung transplantation depends on development and severity of bronchiolitis obliterans syndrome. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2007;26(7):681-686.
- 11) Corris PA. Lung transplantation. Bronchiolitis obliterans syndrome. *Chest Surgery Clinics of North America*. 2003;13(3):543-557.
- 12) Bobadilla JL, Jankowska-Gan E, Xu Q, et al. Reflux-induced collagen type v sensitization: potential mediator of bronchiolitis obliterans syndrome. *Chest*. 2010;138(2):363-370.
- 13) Sharples LD, McNeil K, Stewart S, Wallwork J. Risk factors for bronchiolitis obliterans: a systematic review of recent publications. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2002;21(2):271-281.

Investigation of Topics and Trends of Lung Transplantation Studies Using Co-occurrence Analysis

Fariba Ghorbani¹, Esmail Vaziri², Shadi Shafaghi³, Niloofar Basharzad⁴, Sharareh Seifi⁵, Seyed Mohammad Reza Nejatollahi⁶, Mansoureh Feizabadi^{7*}

- 1) Tracheal Diseases Research Center (TDRC), National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
- 2) Department of Information Science and Knowledge Studies, Faculty of Humanities, University of Zabol, Zabol, Iran.
- 3) Lung Transplantation Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
- 4) Department of Pulmonology and Intensive Care, Labbafinejad Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran.
- 5) Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran.
- 6) Hepato-Pancreato-Biliary/Transplant Surgery, Masih Daneshvari Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
- 7) Sabzevar University of Medical Sciences, Faculty of Medicine, Sabzevar, Iran.

Abstract:

This study aimed to evaluate hot topics in the field of lung transplantation using scientometrics and co-occurrence analysis.

To assess keywords and authors' network and collaborations, Web of Science (WoS) was evaluated. Search results were prepared and cleaned by employing Bibexcel. Finally, the scientific maps of co-occurrence, authors' network and country contributions were depicted; using VOSviewer and NetDraw. Furthermore, the most productive authors were determined and their relationships were identified. Regarding the trend analysis, 10 co-occurrence terms out of high-frequency words were examined by 4 years intervals.

The study of 3438 extracted scientific papers from WOS showed that special keywords of bronchiolitis obliterans, aspergillosis and cyclosporine have been presented progressively since 1996. After them, the lung preservation and donation were the hot topics. In 2010 the ex-vivo lung oxygenation was the under consideration topic. From 2014 to 2018, bronchiolitis obliterans had been in the hot zone yet.

These findings will offer evidence-based information on the status and trends of the lung transplantation research topics over the time, hence, could be used for future studies and foresight in this field.

Keywords: Lung, Scientometrics, Lung Transplantation, Waiting List, Rejection, Co-occurrence Analysis

* Corresponding Author:

Mansoureh Feizabadi. Sabzevar University of Medical Sciences, Faculty of Medicine, Sabzevar, Iran. Email: feizabadi_mns@ut.ac.ir