

## بررسی تولیدات علمی جراحی رباتیک در سطح جهانی

سیما رهایی\*، نگار دلجوان انوری\*\*

### چکیده:

**زمینه و هدف:** جراحی رباتیک از فناوری‌های جدید و مؤثر در دنیای پزشکی می‌باشد که تحقیق و توسعه بسیاری در سطح ملی و بین‌المللی را دارا است. پژوهش حاضر با این هدف به بررسی تولیدات علمی جراحی رباتیک در سطح جهانی پرداخته است تا جایگاه واقعی آن مشخص شود و پژوهشگران را به این حوزه نیز ترغیب نماید.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش به روش علم سنجی انجام شد. با جستجو در پایگاه استنادی وب آو ساینس و با استفاده از موتور تعبیه شده بر روی آن داده‌ها استخراج شد، سپس از نرم افزار اکسل جهت ترسیم جداول و نمودار مورد نظر استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد که تعداد 2718 مدرک در سطح جهانی در زمینه جراحی رباتیک انجام شده است. آمریکا، چین، ژاپن، به ترتیب سه کشور پیشرو در این زمینه هستند و ایران نیز در جایگاه 15 قرار دارد. ده دانشگاه برتر در این زمینه تعداد 618 مدرک معادل نزدیک به 23 درصد از کل مدارک این حوزه را به خود اختصاص داده‌اند. روند تولیدات علمی این حوزه از سال 1990 شروع شده و با شیبی ملایم رو به پیش بوده است و از سال 2001 روند صعودی را طی نموده است که این روند با نوساناتی در سال‌های مختلف به صورت صعودی ادامه داشته است. بیش از 43 درصد از کل تولیدات علمی این حوزه در ده کنفرانس یا نشریه منتشر شده است. به طول کلی بیش از 70 درصد از تولیدات علمی این حوزه در کنفرانس‌ها منتشر شده است.

**نتیجه‌گیری:** جراحی رباتیک یکی از فناوری‌های جدید و دارای تنوع و رو به رشد است که جامعه پزشکی در سطح ملی و بین‌المللی ناگزیر به استفاده و ورود به این مسیر خواهد بود. نتایج حاکی از آن است که تولیدات علمی در این زمینه اندک می‌باشد و کشورها، دانشگاه‌ها، نویسندگان و نشریات معدودی به این مقوله پرداخته‌اند.

واژه‌های کلیدی: جراحی رباتیک، تولیدات علمی، پایگاه استنادی وب آو ساینس

### زمینه و هدف

جراحی و کنترل شرایط جراحی را به یک درمان رایج تبدیل کنند. یکی از این فناوری‌ها ربات می‌باشد که کمک زیادی به

متخصصان علم پزشکی توانسته‌اند در دهه‌های اخیر به کمک پیشرفت‌های علمی و فناوری، با غلبه بر عوارض

\* نویسنده پاسخگو: سیما رهایی

تلفن: 36468425

E-mail: [Simarahaiei2022@gmail.com](mailto:Simarahaiei2022@gmail.com)

\* کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

\*\* دانشجوی رشته علم سنجی، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

تاریخ وصول: 1398/06/02

تاریخ پذیرش: 1398/09/20

یافته است همچنین دانشگاه تهران، اصلی ترین مرکز تولید و ایالات متحده آمریکا از مهمترین شریک علمی پژوهشگران ایرانی در تهیه مدارک علمی می باشند. همچنین فریدون عزیزی بیشتری سهم را در بین سایر نویسندگان دارد.<sup>4</sup> همچنین جان محمدی و یمین فیروز و نوشین فرد، تولیدات علمی ایران در حوزه ارتوپدی با روش علم سنجی را به انجام رساندند. نتایج این پژوهش نیز نشان داد که تولیدات علمی ایران در حوزه ارتوپدی در رتبه 34 جهان و رتبه 3 در خاورمیانه می باشد. از میان مؤسسات ایرانی به ترتیب دانشگاه علوم پزشکی تهران (57 مدرک) و دانشگاه علوم پزشکی ارومیه و دانشگاه علوم پزشکی ایران به طور مشترک با 27 مدرک در جایگاه دوم قرار دارند. همچنین تولیدات علمی در این حوزه از سال 2005 به بعد رشد چشمگیری داشته است.<sup>5</sup> پژوهشی دیگر مقایسه تولید علم جراحی ایران در پایگاه استنادی اسکوپوس و وب آو ساینس را انجام داده است. نتایج این پژوهش نشان داد که روند انتشار تولیدات حوزه جراحی در دو پایگاه به صورت صعودی در جریان است. همچنین نویسندگان شاخص در هر دو پایگاه در رتبه های اول تا سوم قرار دارند. هر چند تعداد آنها در هر دو پایگاه با هم متفاوت می باشد. همچنین نتایج نشان داد که پژوهشگران این حوزه در هر دو پایگاه، تولیدات علمی خود را در مجلات مختلفی منتشر می نمایند و تولیدات علمی خود را به مجلاتی خاص محدود نکرده اند.<sup>6</sup> با توجه به این مقدمه این پژوهش در نظر دارد تا به بررسی تولیدات علمی این حوزه در سطح جهانی بپردازد تا زوایای مختلف آن مشخص شده و متخصصان و دست اندرکاران این حوزه را ترغیب به پژوهش در این زمینه بنماید.

### مواد و روش ها

این پژوهش یک مطالعه علم سنجی می باشد که با استفاده از داده های پایگاه استنادی وب آو ساینس انجام شد. روش جستجو بدین طریق بود که کلید واژه های انگلیسی Surgery را در گزینه (Topic) تایپ کرده و جستجو گردید بعد از آن در موتور تحلیل تعبیه شده بر روی پایگاه کلیک کرده و به قسمت نتایج جستجو مراجعه شد. سپس در بین موضوع های فرعی جراحی، گزینه جراحی رباتیک (Robotic Surgery) را تیک زده و یک بار دیگر داده های جراحی رباتیک به وسیله موتور تحلیل پایگاه بازیابی و داده ها مورد تحلیل قرار گرفت. سپس کلیه

جامعه پزشکی خصوصاً جراحان نموده است.<sup>1</sup> هر دستگاه الکترومکانیکی که عمل خاصی را انجام دهد، ربات نامیده می شود. این دستگاه می تواند جهت انجام یک وظیفه خاص برنامه ریزی شود. تفاوت ربات با انسان از بسیاری جهات قابل چشم پوشی نیست. مثلاً خستگی ناپذیری و انجام یک کار تکراری با دقت فراوان و یا کارهایی که توان زیادی نیاز دارند و بازوهای انسان توان لازم برای انجام آن را ندارند، به راحتی از عهده ربات ها بر می آید. ربات ها می توانند بسیار ساده و یا با ساختاری پیچیده باشند ولی در همه حالت ها ربات ترکیب علوم مکانیک و الکترونیک است.<sup>2</sup> استفاده از ربات و هوش مصنوعی و ایجاد ربات های پزشکی به عنوان دستیار پزشکان، از ایده هایی است که از مدت ها پیش ذهن بسیاری از پژوهشگران حوزه رباتیک و مهندسی پزشکی را به خود مشغول کرده است. موقعیت های به دست آمده در زمینه طراحی و ساخت ربات های پزشکی به این معنی است که تحقق چنین ایده هایی دور از انتظار نخواهد بود.<sup>3</sup> امروزه استفاده از ربات ها در حوزه های مختلف پزشکی، از ایجاد حفره های کوچک و بدون نیاز به برش های عمیق تا انجام عمل های جراحی پیچیده، امکان پذیر شده است. اگرچه جراحی رباتیک موضوع جدیدی است، اما در این سال ها پیشرفت خوبی داشته است. از این رو بسیاری از تحقیقات دانشکده های پزشکی دانشگاه های معتبر دنیا به ربات های پزشکی و جراحی رباتیک اختصاص یافته است. چرا که استفاده از ربات ها هنگام جراحی موجب افزایش دقت جراح حین انجام جراحی خواهد شد. همچنین ربات های جراح می توانند در صرفه جویی زمان و کاهش زمان جراحی های پیچیده نقش بسیار مهمی داشته باشند. با توجه به گستردگی علم پزشکی، از ربات ها به خصوص ربات های پزشکی می توان در قسمت های مختلف مانند جراحی، پرستاری، داروسازی و غیره استفاده نمود. در سال های اخیر تحقیقات مختلفی در این زمینه انجام شده است که بسیاری از آنها ربات هایی که به جراحان کمک می کنند، پرداخته است. اما پژوهشی که تولیدات علمی این حوزه را مورد بررسی قرار داده باشد، وجود ندارد. ولی در حوزه های مشابه پژوهش هایی انجام شده است که تعدادی از آنها آورده می شود. موسوی چلک، یمین فیروز و ریاحی به ارزیابی تولیدات علمی حوزه پرستاری در اسکوپوس پرداختند، یافته های آنها نشان داد که مقالات ایرانی حوزه پرستاری، از 7 مورد در سال 2000 به 457 مورد در سال 2016 افزایش

طبق جدول 2 دانشگاه جان هاپکینگز با تولید یا مشارکت در تولید 121 مدرک معادل 4/45 درصد در جایگاه اول قرار دارد. همچنین دانشگاه واندربیل با 67 مدرک و دانشگاه چینی هنگ کنگ با 61 مدرک به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

**جدول 2- ده دانشگاه برتر تولید کننده علم در زمینه جراحی رباتیک**

نام دانشگاه‌ها و سازمان‌های برتر	تعداد	درصد
Johns Hopkins Univ	121	4/45
Vanderbilt Univ	67	2/46
Chinese Univ Hong Kong	61	2/24
Harbin Inst Technol	60	2/20
Univ Tokyo	59	2/17
Kings Coll London	55	2/02
Scuola Super Sant Anna	52	1/91
Waseda Univ	51	1/87
Tech Univ Munikh	47	1/72
Univ London Imperial Coll SCI Technol MED	45	1/65
جمع	618	22/738

جدول و نمودار 3 روند تولیدات علمی در زمینه جراحی رباتیک را نشان می‌دهد، طبق این جدول اولین تولیدات علمی در زمینه جراحی رباتیک در این پایگاه از سال 1990 شروع شده و با شیبهی ملایم حرکت کرده است تا اینکه در سال 2001 به یک باره شاهد 5 برابر شدن تولیدات علمی در این زمینه هستیم و روندی صعودی را طی نموده است. این روند افزایشی ادامه داشته است هر چند برخی سال‌ها نسبت به سال قبل از خود روندی کاهشی یا افزایشی چند برابری داشته است. تا اینکه در سال 2016 با 236 مدرک به اوج خود رسیده است.

داده‌های این حوزه در کامپیوتر شخصی ذخیره گردید. بعد از آن داده‌های بدست آمده را وارد نرم افزار اکسل نموده و جداول و نمودار مورد نظر ترسیم گردید که نتایج بدست آمده بر اساس آن می‌باشد.

**یافته‌ها**

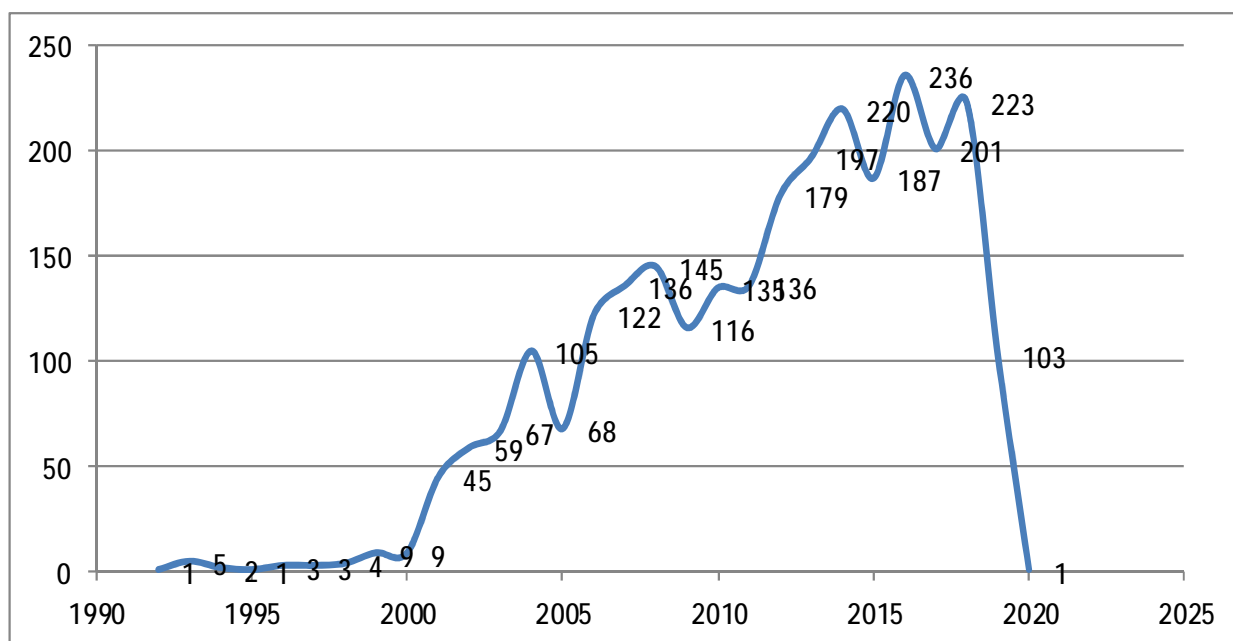
طبق جدول یک آمریکا با 689 مدرک برابر با 25/35 درصد در جایگاه اول تولیدات علمی این حوزه قرار دارد. همچنین چین با 396 مدرک و ژاپن با 350 مدرک به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. ایران نیز در این زمینه در جایگاه پانزدهم قرار دارد و در بین کشورهای منطقه و اسلامی در این زمینه در جایگاه اول قرار دارد. طبق داده‌های مستخرج از پایگاه وب آو ساینس در این زمینه 42 کشور دارای مدرک می‌باشند و سایر کشورها در این پایگاه حتی یک مدرک هم ندارند.

**جدول 1- بیست کشور برتر در حوزه جراحی رباتیک**

ردیف	نام کشورها	تعداد مدارک	درصد
1	ایالات متحده آمریکا	689	25/35
2	چین	369	14/57
3	ژاپن	350	12/877
4	آلمان	222	8/168
5	انگلستان	214	7/873
6	فرانسه	204	7/506
7	ایتالیا	170	6/255
8	کانادا	138	5/077
9	کره جنوبی	134	4/93
10	سنگاپور	65	2/391
11	اسپانیا	62	2/281
12	سوئیس	50	1/84
13	هلند	42	1/545
14	استرالیا	38	1/398
15	ایران	38	1/398
16	لهستان	30	1/104
17	تایوان	30	1/104
18	بلژیک	28	1/03
19	رومانی	26	0/957
20	پرتغال	23	0/846

جدول 3- روند تولیدات علمی در زمینه جراحی رباتیک

سال	تعداد	درصد	سال	تعداد	درصد
2020	1	0/037	2005	68	2/502
2019	103	3/79	2004	105	3/863
2018	223	8/205	2003	67	2/465
2017	201	395/7	2002	59	2/171
2016	236	8/683	2001	45	1/565
2015	187	6/88	2000	9	0/331
2014	220	8/094	1999	9	0/331
2013	197	7/248	1998	4	0/147
2012	179	6/586	1997	3	0/11
2011	136	5/004	1996	3	0/11
2010	135	4/967	1995	1	0/037
2009	116	4/268	1994	2	0/074
2008	145	5/335	1993	5	0/184
2007	136	5/004	1992	1	0/037
2006	122	4/489			



نمودار 1- روند تولیدات علمی در زمینه جراحی رباتیک

## جدول 4- ده نشریه یا کنفرانس برتر در زمینه جراحی رباتیک

درصد	تعداد	نام نشریات یا کنفرانس‌ها
13/061	355	IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA
7/726	210	IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems
5/519	150	Proceedings of the IEEE RAS EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechanics
2/943	80	Lecture Notes in Computer Science
2/796	76	IEEE Robotics and Automation Letters
2/391	65	Proceedings of SPIE
2/318	63	IEEE Transactions on Robotics
1/803	49	IEEE ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics
1/619	44	International Journal of Robotics Research
1/545	42	Advanced Robotics
1/508	41	2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation ICRA
43/229	1175	جمع

## جدول 5- انواع مدارک تولید شده در زمینه جراحی رباتیک

ردیف	نوع مدارک	تعداد	درصد
1	Proceedings paper	1930	70/40
2	Article	663	25
3	Book chapter	84	3/09
4	Editorial material	16	0/59
5	Review	16	0/59
6	Early access	4	0/15
7	Book	3	0/11
8	News item	2	0/07
	جمع	2718	100

جدول 4 نشریات یا کنفرانس‌های برتر را نشان می‌دهد که تولیدات علمی در این زمینه را چاپ و منتشر نموده‌اند. طبق این جدول کنفرانس **Ieee International Conference on Robotics and Automation ICRA** با چاپ 355 مدرک معادل 13/061 درصد در جایگاه اول قرار دارد. همچنین **Ieee International Conference on Intelligent Robots and Systems** با انتشار 210 مدرک و **Proceedings of the Ieee RAS EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechanics** با 150 مدرک به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

جدول 5 انواع مدارک تولید شده در این زمینه را نشان می‌دهد طبق این جدول تعداد 1930 مدرک در این زمینه، مقالات مربوط به کنفرانس‌ها می‌باشد که بیش از 70 درصد تولیدات علمی این زمینه را به خود اختصاص داده است. همچنین تعداد 663 مقاله نیز در نشریات علمی منتشر شده است که معادل 25 درصد از تولیدات علمی در این زمینه می‌باشد.

## بحث و نتیجه‌گیری

این مقاله با استفاده از داده‌های پایگاه وب آوساینس انجام شد و نتایج ذیل را در برداشت. تعداد 2718 مدرک در سطح جهانی در زمینه جراحی رباتیک در این پایگاه نمایه شده است که این نشان از نوپا بودن این حوزه می‌باشد و جا دارد که پژوهشگران این حوزه با همکاری و مشارکت علمی با متخصصان مکانیک و الکترونیک پژوهش‌هایی را انجام داده تا شاهد پیشرفت‌های سریع در این زمینه هم بود. شاید یکی از دلایل کند بودن روند تولیدات علمی این حوزه نیز جمع نشدن متخصصان رشته‌های مکانیک و الکترونیک و جراحان و سایر تخصص‌ها در کنار یکدیگر باشد که سرمایه‌گذاران و دست‌اندرکاران می‌توانند با گردهمایی آنها در کنار هم و تشکیل تیم کاری، این زمینه را نیز رونق داده و سرعت رشد جراحی رباتیک را نیز افزایش دهند. به طور کلی آمریکا، چین، ژاپن، آلمان و انگلستان کشورهای پیشرو در این زمینه هستند و ایران نیز در جایگاه 15 قرار دارد این بخش از پژوهش با پژوهش‌های علیجانی و خلیلی (2019) و موسوی چلک، یمین فیروز و ریاحی (2018) همخوانی دارد چرا که در آن حوزه‌ها نیز ایالات متحده آمریکا و انگلستان و آلمان پیشرو بوده‌اند. ده دانشگاه برتر در این زمینه تعداد 618 مدرک معادل نزدیک به 23 درصد از کل مدارک این حوزه را به خود اختصاص داده‌اند که دانشگاه جان هاپکینگز با 121 مدرک در جایگاه اول قرار دارد. جا دارد سایر دانشگاه‌ها نیز در این زمینه تلاش خود را چند برابر نمایند تا در این زمینه نیز تولیدات علمی در سطح جهانی داشته باشند و در پیشرفت این حوزه نیز سهمیم باشند. روند تولیدات این حوزه

از سال 1990 شروع شده و با شیعی ملایم رو به پیش بوده است و از سال 2001 روند صعودی را طی نموده است که این روند با نوساناتی در سال‌های مختلف ادامه داشته است هر چند از نظر کمی ضعیف بوده و در حد مطلوب نیست.

نتایج این بخش از پژوهش با پژوهش‌های جان محمدی، یمین فیروز و نوشین فرد (2012) و موسوی چلک و همکارانش (2018) همخوانی دارد، چرا که این پژوهش تا نیز در سال‌های اخیر روندی صعودی را طی کرده و در سال‌های مختلف با نوساناتی همراه می‌باشند. بیش از 43 درصد از کل تولیدات علمی این حوزه در ده کنفرانس یا نشریه منتشر شده است که این نشان از محدود بودن این زمینه به کنفرانس‌ها و کمبود نشریه خاص در زمینه جراحی رباتیک می‌باشد که جا دارد متولیان این حوزه چه در سطح ملی و بین‌المللی در این زمینه نشریاتی را دایر نموده تا تولیدات علمی این حوزه به صورت منسجم و حرفه‌ای در نشریه مخصوص به خود منتشر شود. به طول کلی بیش از 70 درصد از تولیدات علمی این حوزه در کنفرانس‌ها منتشر شده است که این در نوع خود بی‌سابقه است و یکی از دلایل آن هم همان‌طور که ذکر گردید کمبود نشریه تخصصی در این زمینه می‌باشد. نتایج این بخش از پژوهش با هیچ کدام از پیشینه‌ها همخوانی ندارد و نتایج این بخش متفاوت از سایر پژوهش‌ها می‌باشد و اکثر تولیدات علمی حوزه جراحی رباتیک در کنفرانس‌ها ارائه و چاپ و منتشر شده است. درحالی‌که سایر پژوهش‌ها اینگونه نیست و در مجلات تخصصی همان حوزه و مجلات میان رشته‌ای منتشر شده‌اند.

**Abstract:****Robotic Surgery Scientific Production; A Global-View Investigation**

*Rahaei S. MA<sup>\*</sup>, Deljavan Anvari N. MA<sup>\*\*</sup>*

(Received: 24 Aug 2019      Accepted: 11 Dec 2019)

**Introduction & Objective:** Robotic surgery is one of the novel and effective technologies in the medical world, about which a lot of research and development at national and international levels has been done. The purpose of this study is to investigate the scientific output of robotic surgery with a global view to determine its true position and to encourage researchers in this field.

**Materials & Methods:** This research was done through a scientometric method. Data were extracted by searching through Web of Science Citation database and using the built-in engine to extract the needed data. Further, Excel software was used to draw the tables and charts in this study.

**Results:** The findings showed that there were 2718 worldwide records in robotic surgery subject area. Respectively, The United States, China, and Japan are the top three countries in the list and the IR Iran is ranked 15<sup>th</sup>. The top ten universities in this subject area have 618 records, which is nearly 23% of all records. The scientific production process in this subject area has started since 1990 and has had a moderate pace since 2001, which has been going upward with various fluctuations over the years. More than 43% of all scientific output in this subject area has been published in ten conferences or journals. Overall, more than 70% of the scientific outputs have been published in conferences.

**Conclusions:** Robotic surgery is one of the new and growing technologies that the medical community at both national and international levels will have to use and embark on. On this basis, the results show that scientific output in this issue does not have a high frequency and few countries, universities, authors, and publications have addressed this issue.

***Key Words: Robotic Surgery, Scientific Products, Web of Science Citation Database***

\* *MA in Library & Information Science, Regional Information Center for Science and Technology, Shiraz, Iran*

\*\* *MA Student in Library & Information Science, Shiraz, Iran*

**References:**

1. Mira, Zandiyeh and others. Jarrahiye robotic tahovvoli dar technichaye jarrihiye novin, journal of Holistic Nursing and Midwifery, 2009; 19(61).
2. Nederloo, Hamidrez; Nederloo, Alireza. Arzyabi va toseh salmanehaye jarrahi robatic, Second Iranian Congress of New Technologies for Sustainable Development, 2015, Tehran, Iran.
3. Marchal, Frédéric, Philippe Rauch, Jean Vandromme, Isabelle Laurent, Adrian Lobontiu, B. Ahcel, Jean-Luc Verhaeghe et al. "Telerobotic-assisted laparoscopic hysterectomy for benign and oncologic pathologies: initial clinical experience with 30 patients." Surgical Endoscopy and other Interventional Techniques 19, no. 6 (2005): 826-831.
4. Mousavi Chalak A, Yaminfirooz M, Riahi A. Quantitative and Qualitative Evaluation of Islamic Republic of Iran's Scientific Productions Indexed in Scopus in the Field of Nursing during 2000-2016. Qom Univ Med Sci J. 2018; 12 (4): 61-71.
5. Janmohammadi N, Yaminfirooz M, Nooshinfard F. Iran's Scientific Production in Orthopaedic Field: A Scientometric Study. Iranian Journal of Orthopaedic Surgery. 2012; 10(2): 81-6.
6. Alijani R, Khalili F. Comparison of the Science Production of Iranian Surgical Society at the Scopus and Web of Science Citation Databases during 2000-2017. Iranian journal of surgery. 2019; 27: 29-39.