

یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

کاربرد علم رباتیک در صنعت پزشکی با تمرکز در بخش جراحی

ساره صانعی (نویسنده مسئول)^۱، ریحانه پوریزدانپناه^۲، مهدیه جاویدان^۳

^۱ عضو هیئت علمی، گروه مهندسی برق، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران Sareh-sanei@tvu.ac.ir

^۲ دانشجوی کارشناسی گروه کامپیوتر، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران porreyhaneh@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی گروه کامپیوتر، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران Mahdiehjavidan802@gmail.com

چکیده

جراحی رباتیک از فناوریهای جدید و مؤثر در دنیای پزشکی میباشد که تحقیق و توسعه بسیاری در سطح ملی و بین المللی 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 در دهه های اخیر با پیشرفت تکنولوژی و گسترش علم رباتیک، شاهد حضور گسترده رباتها در رشته های مختلف علوم هستیم. از آنجا که تحقیقات و مطالعات علمی دانشمندان در راستای کاهش درد و رنج انسانها میباشد، خارج از تصور نیست که شاهد رباتهای جراح در اتاق عمل و بالای سر بیماران باشیم. گرچه استفاده از رباتهای جراح هنوز به مرحله عمومی و فراگیری مطلوب نرسیده اما در گوشه و کنار این کره ی خاکی رباتهای مختلفی با اهدافی چون کاهش میزان جراحی، کاهش درد و خونریزی، به حداقل رساندن زمان جراحی، افزایش دقت عملیات و سهولت در دسترسی اعضای داخلی در حال همکاری با جراحان میباشد و از طرفی بیماران نیز بازخورد نسبتاً مناسبی در برخورد با این غول های آهنی از خود نشان داده اند

واژه های کلیدی

رباتیک، جراحی رباتیک، توانبخشی، دستگاه های ربات، صنعت پزشکی

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۱. متن مقاله

تاریخچه رباتیک: کلمه ربات توسط نویسنده نمایشنامه (ربات های جهانی روسیه) در سال ۱۹۲۱ ابداع شد. ریشه این کلمه (چک اسلواکی) به معنی کارگر میباشد. در نمایشنامه وی نمونه ماشین بعد از انسان بدون دارا بودن نقاط ضعف معمولی او بیشترین قدرت را داشت و در پایان نمایش این ماشین برای مبارزه علیه سازندگان خود استفاده شد. البته پیش از آن یونانیان مجسمه متحرکی ساخته بودند که نمونه اولیه چیزی بوده که ما امروزه ربات مینامیم. امروزه معمولا کلمه ربات به معنی هر ماشین ساخت بشر که بتواند کار یا عملی که به طور طبیعی توسط انسان انجام میشود را انجام دهد استفاده میشود. بیشتر ربات ها امروزه در کارخانه ها برای ساخت محصولاتی مانند اتومبیل – الکترونیک – و همچنین برای اکتشافات زیر آب یا در سیارات دیگر مورد استفاده قرار میگیرند

در این مقاله قصد آشنایی با رباتها در بخش جراحی و پزشکی را داریم، لذا بخش اول پس از بیان مقدمه به سراغ تعریف ربات و مزایا و معایب رباتها پرداختیم، سپس در بخش های بعد به معرفی و بررسی رباتهای جراح اختصاص داده ایم و در آخر نیز با بیان، نتیجه و بررسی رباتها کلام را کوتاه خواهیم کرد.

تعریف رباتیک: ربات ماشینی هوشمند، قابل برنامه نویسی و انعطاف پذیر است که برای بدست آوردن اطلاعاتی از محیط خود دارای حسگرهایی است. رباتیک علم طراحی، ساخت، نگهداری و تعمیر ربات ها است مهندسی رباتیک علم هوشمند کردن و الکترونیکی کردن ماشین ها ی مکانیکی است [1].



دسته بندی ربات ها بر حسب کاربرد

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

امروزه رباتها ابزار بسیار مناسبی برای کمک به پزشکان شده اند و نقش آنها در علم پزشکی هر روز بیشتر میشود چند مورد از مهمترین کاربردها در پزشکی را معرفی میکنیم:

2-1 جراحی:

در سال گذشته تنها راه درمان بیماری صرع جراحی دستی مغز بود. این جراحی همراه با ایجاد حفره ای در مغز است. امروزه محققان دانشگاه وندربیلت بر روی یک پروژه ی رباتیکی کار میکنند که درمان بیماری صرع را راحت تر و امن تر میکند. دانشگاه وندربیلت یک دانشگاه آمریکایی است. (این دانشگاه بخصوص در حیطه ی علوم پزشکی از معتبرترین دانشگاههای آمریکا و جهان به حساب می آید، به طوری که در سال ۲۰۰۸، دانشکده پزشکی این دانشگاه در رتبهی ۱۶ ایالات متحده، و در رتبهی ۲۰ جهانی قرار داشت.) سیستم جراحی داوینچی در حال حاضر ۱٫۵ میلیون جراحی موفقیت آمیز انجام داده است. این روش جراحی توسط پزشکان در سراسر جهان مورد استفاده قرار میگيرد. هدف این روش حذف روشهای تکراری و آسان کردن عمل جراحی است. سیستم جراحی داوینچی یک سیستم جراحی رباتیک که جراحان را قادر به انجام جراحی های پیچیده می سازد

2-2 پرستاری:

روش دیگر برای آزاد کردن وقت پرستاران ، کمک بیشتر و به موقع به همه ی بیماران ، استفاده از رباتها است. این رباتها قادر خواهند بود تا با دقت و سرعت داروها را به بیماران برسانند و حتی نمونه گیری کنند TUG و HOSPI دو ربات هستند که در حال حاضر با استفاده از سیستم GPS در بیمارستانها خدمت میکنند

۲-۳ کمک به افراد معلول:

اوایل سال جاری REWALK تاییده ی خود را از انجمن دارو و غذای آمریکا گرفت. این ربات یک همراه مطمئن برای افرادی است که قادر به راه رفتن نیستند. REWALK، رباتی پوشیدنی است که در صورت گسترش آن در سراسر کشورها کمک بزرگی به جامعه ی بیماران معلول میکند.

۲-۴ مراقبت از سالمندان:

جمعیت سالمندان در اکثر کشورها رو به افزایش است. این خود مستلزم این است که امکانات مراقبی از سالمندان هم به مراتب رشد کنند. PARO PEARL و PEPPER سه رباتی هستند که در حال حاضر به سالمندان خدمت میرسانند. یکی از وظایف آنها این است که اگر سالمندی دچار ناتوانی جسمی باشد و احيانا به زمین افتاد ،پرستاران را خبر میکنند.در شرایط کمتر جدی این رباتها میتوانند برای سالمندان یک سرگرمی باشند. افرادی که دچار زوال مغزی شده اند میتوانند با استفاده از این رباتها بیماری خود را سریعتر بهبودی ببخشند. هدف اصلی رباتها برای سالمندان ایجاد استقلال برای آنهاست. بهترین نمونه این رباتها iRobot's Roomba است. این ربات محل زندگی سالمندان را تمیز نگه میدارد و باعث راحتی کارها برای سالمندان میشود

3- نقش علم رباتیک در انواع مختلف جراحی های پزشکی

تاثیر جامعه در رباتیک

علم رباتیک در اصل در صنعت به کار میرود ما تاثیر ان را در محصولاتی که هرروزه استفاده میکنیم میبینیم که این تاثیرات معمولا در محصولات ارزان تر استفاده میشود. ربات ها معمولا در مواردی استفاده میشوند که بتوانند کاری را بهتر از یک انسان انجام دهند یا در محیط پرخطر فعالیت نمایند مثل اکتشافات در مکان های خطرناک مانند آتشفشان ها که میتوان بدون به خطر انداختن انسان ها انجام داد. 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 محققان حوزه رباتیک و مهندسی پزشکی را به خود مشغول کرده است موفقیت های به دست آمده در در زمینه طراحی و ساخت ربات های پزشکی به این معنی است که تحقق چنین ایده های دور از انتظار نخواهد بود. امروزه استفاده از ربات ها در حوزه های

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مختلف پزشکی از ایجاد حفره های کوچک بدون نیاز به برش های عمیق تا انجام عمل های جراحی پیچیده امکان پذیر شده است اگر چه رباتیک موضوع جدیدی است اما در این سال ها پیشرفت خوبی داشته است از این رو بسیاری از تحقیقات دانشکده های مهندسی پزشکی دانشگاه های معتبر دنیا به ربات های پزشکی و جراحی رباتیک اختصاص یافته است استفاده از ربات ها هنگام جراحی موجب افزایش دقت جراح حین انجام جراحی خواهد بود همچنین ربات های جراح میتوانند در صرفه جویی زمانی و کاهش زمان جراحی های پیچیده نقش بسیار مهمی داشته باشند [2].

جمعیت ربات ها به سرعت در حال افزایش است. این رشد توسط ژاپنی ها که ربات های آن ها تقریباً دو برابر تعداد ربات های آمریکا است، هدایت شده است. همه ارزیابی ها بر این نکته تأکید دارد که ربات ها نقش فزاینده ای در جوامع مدرن ایفا خواهند کرد. آن ها به انجام کارهای خطرناک، تکراری، پر هزینه و دقیق و همراه با آموزش رباتیک کودکان ادامه می دهند تا انسان ها را از انجام آن ها باز دارند.

4- توانبخشی رباتیک :

توانبخشی، ترمیم نواقص جسمی می باشد که معمولاً بعد از عمل های توانبخشی، ترمیم نواقص جسمی می باشد که معمولاً بعد از عمل های مهندسی توان بخشی جهت ایجاد ابزار و ساخت آن برای افراد مسن و سالخورده ایفای نقش می کند. نیاز به توان بخشی در سطح جهانی در حال افزایش می باشد بخشی از مواردی است که در علم توان بخشی مشکل آفرین می شود به طوری که هزینه ها و تعداد پرسنل مورد نیاز جهت توان بخشی از مواردی است که در علم توان بخشی مشکل آفرین می شود بخشی رباتیک شامل ابزارهایی برای نابینایان، اعضای مصنوعی و دیگر سیستمها مانند ویلچرهای هوشمند می شود بسیاری از گروههای تحقیقاتی در سطح جهان ربات های توان بخشی تولید کرده اند که در ادامه به تعدادی از پرکاربردترین آنها اشاره می کنیم دانشگاه پنسیلوانیا یک ویلچر هوشمند تولید شد که با استفاده از تعدادی سنسور و سیستمهای تعامل با انسان، به کمک افراد نقص عضو درآمد سیستم های جدید از الگوی اشتراکی کاربر و هوش انسان به عنوان محیط و دستورات ویلچر استفاده می کند

دو نوع ربات امدادگر واقعی و پرنده که توسط پژوهشگران جوان ایرانی ساخته شده است توانسته توانمندی های خود را در مانورهای زلزله در معرض نمایش بگذارد استفاده از این ربات ها در حوادث مختلف در نقاط گوناگون جهان امکان پذیر است چرا که در مناطق زلزله زده و حادثه دیده به دلیل وجود خطرات فراوان برای امدادگران انسانی و نیز سرعت بالای این ربات ها برای نجات جان مجروحان، حضور و استفاده از این ربات ها بسیار موثر واقع شده است [3].

5- توانبخشی راه رفتن به وسیله ی دستگاه های رباتیک پس از سکته ی مغزی

آموزش راه رفتن معمولی الگوی راه رفتن طبیعی اغلب بیماران سکته مغزی را بر نمیگرداند دستگاه های رباتیک در میان بسیاری از محققان پزشکان پذیرفته شده و برای توانبخشی اختلالات جسمی در هر دو اندام فوقانی و تحتانی استفاده میشود این دستگاه توانبخشی ایمن فشرده و وظیفه گرا را برای افرادی با اختلالات حرکتی خفیف تا شدید فراهم میکند در اصل آموزش رباتیک میتواند شدت درمان را با هزینه بسیار مقرون به صرفه افزایش دهد و مزایایی مانند:

-کمک قابل کنترل با دقت یا مقاومت در هنگام حرکتها

-تکرارپذیری خوب

-اقدامات هدف و معیارهای سنجش عملکرد موضوع

-انگیزه آموزش افزایش یافته از طریق استفاده تعاملی بازخورد داشته باشد [4].

تعداد افراد ناتوان در اسپانیا به علت بالا رفتن سن رو به افزایش است. این بدین معناست که نیاز به توان بخشی افزایش یافته است. ربات توانبخشی در اسپانیا بسیار محبوب است زیرا میزان هزینه آن قابل قبول است و تعداد زیادی بیمار دچار سکته مغزی وجود دارد که نیاز به کمک آن دارند.

رباتهای توانبخشی در بین افراد با سکته مغزی نیز بسیار محبوب هستند زیرا روشی برای ایجاد تحریک های درون عضلانی است. افراد مبتلا به سکته مغزی، آسیب بافت عصبی را تجربه می کنند که در بیشتر افراد باعث ناتوانی برای حداقل ۶ ماه بعد از سکته می شود.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

ربات توانایی انجام تمریناتی که یک درمانگر می تواند ارائه دهد را دارد و همچنین رباتها می توانند برخی تمرینها را که انجام آن توسط فرد آسان نیست را نیز انجام دهند. رباتهای پنوماتیک به افرادی که دچار سکتة مغزی یا هر نوع بیماری با ناتوانی اندام فوقانی شده اند کمک می کنند.

6- جراحی از راه دور

جراحی رباتیک تکنولوژی جدیدی است که وعده های فراوانی را به دنیای پزشکی می دهد. جراحی رباتیک، وعده ی آمدن انقلابی در عرصه پزشکی را می دهد و یکی از موضوعاتی است که امروزه در زمینه جراحی بسیار درباره آن صحبت می شود. با توجه به این موضوع، تولید ربات های جراح به شدت توسط تولید کنندگان تجاری پیگیری می شود. با اضافه شدن ابزارهای کمکی بیشتر اطلاعات بیشتری در اختیار جراح قرار می گیرد بدین جهت استفاده از ربات ها هنگام جراحی موجب افزایش دقت جراح حین عمل می شود. ربات ها قادرند بدون لرزش و با دقت بالا برش های موردنظر جراح را ایجاد کنند.

از جهتی دیگر استفاده از این ربات ها موجب صرفه جویی در وقت می شود. جراحی رباتیک عمدتاً جراحی با حداقل تهاجم را ممکن می سازند. از مزایای این روش برای بیمار می توان به کاهش دردهای بعد از عمل، اسکار کمتر، خونریزی کمتر و خطر کمتر عفونت و همچنین کوتاهی دوره بستری در بیمارستان و تسریع دوره بهبودی و بازگشت سریع تر به فعالیت روزمره اشاره کرد.

جراحی رباتیک به منظور غلبه بر محدودیت روش های جراحی حداقل تهاجمی که از قبل وجود دارند و افزایش توانایی های جراحانی که جراحی باز انجام می دهند، توسعه داده شده است. در صورت عمل جراحی به وسیله ربات، به جای جابجایی مستقیم وسایل، جراح یکی از دو روش را برای کنترل ابزار استفاده می کند.

1- کنترل از راه دور مستقیم - 2 کنترل از راه دور غیرمستقیم و از طریق کامپیوتر [5].

کنترل از راه دور یک کنترلر است که به جراح اجازه می دهد تا حرکات دست خود را برای عمل جراحی بر روی بیمار انجام دهد. حرکات دست جراح به روش مستقیم یا غیر مستقیم به بازوهای رباتیک منتقل می شود. این حرکات با استفاده از قسمت انتهایی بازو و گیره ها برای عمل جراحی واقعی و بر روی بیمار انجام می گیرند.

در سیستم های کنترل کامپیوتری، جراح از یک رایانه برای کنترل بازوهای رباتیک و پایانه های انتهایی اش استفاده می کند. یکی از مزیت های استفاده از روش کامپیوتری این است که موقعیت آگونومیکی قرار می گیرد و با راحتی بیشتر عمل جراحی در اتاق عمل را انجام می دهد. همچنین می تواند امید داشت که با پیشرفت تکنولوژی جراح خارج از اتاق عمل و در هر نقطه از جهان جراحی از راه دور را انجام دهد.

7- ربات های توان بخشی مچ پا

رباتهای توان بخشی مچ پا را به دو دسته کلی می توان تقسیم کرد. دسته اول رباتهای توانبخشی پلتفرمی هستند که در آن تنها پلتفرم متحرک ربات با پای بیمار آسیب دیده در تماس است و با اعمال حرکات، تمرینات مربوط به توانبخشی را انجام می دهد در این دسته از رباتها پلتفرم ثابت ربات روی زمین نصب می شود و با عضو بیمار در تماس نیست. دسته دوم رباتهای توانبخشی پوشیدنی است که مربوط به دسته ای از رباتها می شوند که هر دو پلتفرم ثابت و متحرک ربات به اندام فرد متصل شده و حرکت را اعمال می کند. [6].

آسیب های مچ پا از شایع ترین و متداول ترین آسیب های دستگاه اسکلتی عضلانی بدن به شمار می روند. بسیاری از ورزشکاران در حین انجام تمرینات و مسابقات ورزشی از ناحیه مچ پا دچار آسیب دیدگی می شوند. پارگی جزئی یا کلی لیگامنت های مچ پا، آسیب تاندونهای مچ پا و یا مشکلات دستگاه عصبی بدن می تواند مشکلاتی برای این عضو به شدت پایدار داشته باشد. در حین دویدن تا ۸ برابر وزن بدن به این مفصل نیرو وارد می شود لذا این مفصل در معرض آسیب های فراوانی است. معمولاً پس از آسیب دیدگی، مچ پا برای مدتی برای بهبودی بدون تحرک نگه داشته می شود. بسته به شدت آسیب دیدگی مدت زمان بی تحرکی متغییر است و گاهی منجر به لاغری و تضعیف عضلات مچ پا می شود. گاهی آسیب های وارد به لیگامنت ها و تورم آن محدود حرکتی در مفصل را کاهش می دهد. در برخی موارد نیز مشکلات دستگاه عصبی بدن ناپایداری مفصل مچ پا را نتیجه می دهد. افتادگی پا یکی از بیماری های شایع است که در آن

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

گیرنده های عمقی در کنترل عضلات درسی فلکشن و پلنتر فلکشن ناتوان شده و پا در ابتدای فاز ایستایش روی زمین افتاده و انگشتان پا روی زمین کشیده می شود. لذا آسیب های وارد بر مچ پا به چهار دسته لیگامنتی، تاندونی، عضلانی، و عصبی تقسیم بندی می شود. در کلیه این موارد بیمار نیاز به انجام تمرینات توانبخشی دارد. لذا تمرینات توانبخشی مچ پا به یکی از سه منظور تقویت عضلانی، افزایش دامنه حرکتی، و یا بهبود تعادل توصیه و انجام می شود. استفاده از رباتها به دلیل افزایش دقت و تکرارپذیری در انجام تمرینات توانبخشی، امکان اندازه گیری پارامترهای آناتومیکی، و فراهم کردن شرایط برای توانبخشی از راه دور و قطع نیاز بیمار به مراجعه به مراکز توانبخشی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است.

8- باز خورد داده های لامسه های در جراحی رباتیک

حس لامسه یکی از حواس پنجگانه انسان است که اهمیت و ضرورت آن در زندگی روزمره کاملاً واضح و روشن است به طوری که نبود آن میتواند بسیار فاجعه بار بوده و انجام بسیاری از کارها نظیر استفاده از ابزارها، نگه داشتن اشیاء و حتی راه رفتن غیرممکن شود. در اقدامات جراحی نیز جراح برای اینکه جراحی مؤثر و کارآمدی انجام دهد باید بتواند از طریق حس لامسه، سفتی یا نرمی بافتها را حس کرد و مختصات مختلف آنها را شناسایی کند. تومورهایی که در زیر سطح بافتها قرار دارند، حتی ممکن است با دستگاههای تصویربرداری پیشرفته هم قابل شناسایی نباشند، اما به وسیله یک حس لامسه به راحتی کشف گردند. در واقع جراح بر اساس بازخورد دادههای لامسه های است که رگهای خونی زیر بافتها را شناسایی کرده و یا بین ساختارهای مختلف تمایز قائل میشود. همچنین او بر اساس این حس مقدار نیروی لازم برای انجام کارها را تعیین میکند.[7].

9- رباتهای توانبخشی برای اندام فوقانی

تحقیقات اولیه در مورد رباتیک درمانی برای اندامهای فوقانی بر اساس رباتهای مجری نهایی بودند. رباتهای مجاری نهایی دست یا ساعد بیمار را در یک نقطه نگه میداشتند و در قسمت واسط آن نیروهایی ایجاد میکردند مفاصل رباتهای مجری نهایی به مفاصل اندام انسان وصل نمیشد. ساختن این نوع ربات ساده تر و آسانتر است و میتواند به آسانی با طول بازوهای مختلف بیماران وفق یابد. با این حال، تعیین وضعیت عضو تحتانی مشکل خواهد بود مخصوصاً اگر واسط در دست بیمار باشد. کنترل نیروی گشتاور در مفاصل اندام فوقانی نیز غیر ممکن است و منجر به انتقال بار کنترل نشده بین مفاصل اندام فوقانی میشود. در نتیجه، ایجاد حرکت جداگانه در یک مفصل اندام فوقانی، مشکل میباشد، چرا که حرکت مجری نهایی می تواند باعث ترکیبی از حرکات در مفاصل مچ، آرنج و شانه شود. بعلاوه، دامنه حرکتی که رباتهای مجری نهایی میتوانند برای اندام فوقانی ایجاد کنند محدود هستند، از این رو تنها مجموعه محدودی از تمرینات توانبخشی میتوانند توسط این رباتها انجام شوند.[8].

10- رباتیک جراحی مغز و اعصاب

برای آن که بتوانیم تشخیص دهیم یک ربات برای جراحی مغز مفید می باشد یا نه، عمل جراحی مغز شبیه سازی شده است در نرم افزار یک انسان که روی تخت عمل جراحی قرار گرفته است در این شبیه سازی نوک ربات به سمت مغز بیمار حرکت می کند و پس از آن به صورت حلزونی سطح مغز را پوشش می کند، در هر جایی که بخواهیم می توانیم پوشش حلزونی ربات را متوقف کرده، جهات مختلف وارد شدن به داخل مغز را نشانه گیری کنیم

پس از این مرحله ربات در جهت مستقیم وارد مغز شده، پس از رسیدن به تومور فرضی مستقیماً به عقب برمی گردد بازوی جراحی باید بتواند سه عمل فوق را به راحتی انجام دهد حرکات فوق بر روی نقاط مختلف سر، رباتی با پارامترهای برای جراحی مغز مفید تشخیص داده شد[9].

11- ارزیابی و توسعه سامانه های جراحی رباتیک

یک سامانه جراحی رباتیک که می تواند کارهای مشخصی را به طور اتوماتیک انجام دهد، می تواند از فشاری که بر روی جراح است بکاهد و زمان عملیات جراحی را کوتاه نماید و در نقاط مختلف قابل استفاده باشد[10].

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

این سیستم به کمک اقدامات کنترل از راه دور، قادر به شناسایی و بازبایی خطاها است. فلسفه مورد نظر، طراحی یک سیستم است که به طور خودکار و طی ایجاد شرایط خطا، عمل کند. هنگامی که یک خطای وسیع سیستمی رخ میدهد (در یک محیط خاص مثلاً میدان جنگ)، کلیه سیستمها دارای یک حالت صحیحی باشند و بتوانند بطور خودکار دوباره به آنها باز گردند. توضیحات ذکر شده، یکی از دلایلی است که دانشمندان به دنبال خودکارسازی ربات ها، مخصوصاً ربات هایی که در ارتباط با سیستم های مهندسی پزشکی هستند (ربات های جراح)؛ می باشد. در این زمینه اقدامات موثری صورت پذیرفته است. یکی از سیستم های نمونه طراحی شده در این زمینه، سیستم ترومپا می باشد

12- بررسی تولیدات علمی جراحی رباتیک در سطح جهانی

متخصصان علم پزشکی توانسته اند در دهه های اخیر به کمک پیشرفتهای علمی و فناوری، با غلبه بر عوارض جامعه پزشکی خصوصاً جراحان نموده است هر دستگاه الکترومکانیکی که عمل خاصی را انجام دهد ربات نامیده میشود این دستگاه میتواند 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 برمی آید ربات ها میتوانند بسیار ساده و یا ساختاری پیچیده باشند ولی در همه حالت ها ربات ترکیب علوم مکانیک و الکترونیک است [11].

13- معرفی جعبه ابزار رباتیک

این جعبه ابزار مربوط به نرم افزار متلب توابع زیادی را برای دینامیک، سینماتیک و طراحی مسیر ارائه می کند که در علم رباتیک مفید هستند. اساس و پایه این جعبه ابزار بر مبنای یک روش کلی بیان سینماتیکی و دینامیکی بازوهای رباتیکی با رابط های سری است. [12].

14- محدودیت های لاپاروسکوپی و راه حل های رباتیک

فناوری رباتیک به جراحان عمومی ما اجازه میدهد تا با دقت بسیار بالایی عمل کنند مناطقی از بدن که دستیابی به آن با دست انسان دشوار و حتی غیرممکن است ، اکنون با استفاده از سیستم رباتیک قابل دسترسی هستند بازوهای جراح رباتیک می تواند تا ۲۸۲ درجه بچرخد همه اینها برای شما به عنوان بیمار ، تجربه و نتایج بهتری را به ارمغان میآورد جراحی رباتیک نوعی عمل جراحی لاپاروسکوپی یا حداقل تهاجمی است که در آن یک ربات تحت کنترل رایانه در طی عمل به جراح کمک می کند این ربات سطح بالایی از مهارت را به جراح می دهد و به آنها اجازه می دهد تا در فضاهای کوچک در داخل بدن شما فعالیت کنند در غیر این صورت نیاز به عمل جراحی باز دارد

جراحی رباتیک در مقایسه با جراحی سنتی باز منجر به برشهای کوچکتر، افزایش دقت ، انعطاف پذیری ، کنترل بهتر بینایی، کاهش درد و زخم می شود که منجر به گذراندن زمان کمتری در بیمارستان و زمان بهبودی سریعتر می شد همچنین به جراح این امکان را می دهد تا جراحی های بسیار ظریف یا پیچیده ای انجام دهد که ممکن است بدون کمک ربات بسیار دشوار یا حتی غیرممکن باشد [13].

15- ربات پوششی برای توانبخشی پایین تنه با استفاده از سیگنال های مغزی

ابراهیم متقی در سال ۱۳۹۲ طرحی برای ربات پوششی پایین تنه ارائه داده است که دارای ۵ درجه آزادی برای هر پا و دارای قابلیت تنظیم برای افراد بیمار با یک میزان تغییر در سایز و قد آن ها بر اساس میزان اندازه های استاندارد را دارد. وی در ابتدا به بررسی و مدلسازی معادلات دینامیکی ربات با بهره گیری از اصل لاگرانژ پرداخته است و سپس به بررسی سیگنال های مغزی و ارتباط با ربات می

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

پردازد و ویژگی های سیگنال مغزی مرتبط با تصور حرکتی برای پا را پس از دریافت سیگنال بدست آورده و سپس آن را توسط یک شبکه عصبی پیشرو طبقه بندی و خروجی را تعیین می کند [14].

از تلفیق دو علم رباتیک و توانبخشی، شاخه ی جدیدی به نام رباتیک توانبخشی ایجاد شده است که هدف آن کمک به افراد دچار اختلالات حرکتی است. در این حوزه از توانبخشی، استفاده از اکسواسکلتونها که رباتهایی پوشیدنی هستند، کاربرد فراوانی دارد. به دلیل تعامل اکسواسکلتونها با بدن انسان، در طراحی چنین سیستمهایی باید به فاکتورهای بیومکانیکی مختلفی مانند درجات آزادی، دامنه ی حرکتی مفاصل و ابعاد آنتروپومتریک توجه داشت هدف از انجام این مطالعه، طراحی یک سیستم اکسواسکلتون پایین تنه بود که علاوه بر دارا بودن این فاکتورها، بتواند در هنگام راه رفتن کاربر بر روی زمین مسطح، به او کمک کرده و اختلالی را در حرکت طبیعی وی ایجاد نکند [15].

16- نتیجه

این مقاله تعدادی از ربات هایی که در عملیات پزشکی کاربرد دارند را معرفی نمود. ربات های پزشکی تکنولوژی جدیدی برای افزایش توانایی بیماران با محدودیت های حرکتی و جسمی می باشد. بنابراین تحقیقات در رابطه با ربات های پزشکی باید مورد حمایت واقع شوند و مورد بررسی قرار بگیرند. همچنین این ربات ها نیاز به پشتیبانی مهندسی در طراحی آنها و دانش چگونگی به کار گرفتنشان دارند

مزایای جراحی رباتیک کاهش دوران طولانی نقاهت پس از عمل جراحی، کاهش دردهای بعد از جراحی، کاهش زمان لازم برای بستری بیمار در بیمارستان، عدم نیاز به شکستن استخوان جناغ و بازکردن قفسه سینه، بهبود یافتن سریع زخم های مربوط به شکاف های کوچک ایجاد شده در دسترس بودن جراحان خبره با قابلیت های منحصر به فرد در مکان های بیشتر دقت بیشتر و کاهش زمان عمل خصوصا در جراحی سرطان مثانه استفاده از ربات ها هنگام جراحی موجب افزایش دقت جراح حین عمل میشود. ربات ها قادرند بدون لرزش و با دقت بالا برش های مورد نظر جراح را ایجاد کنند، از جهتی دیگر استفاده از این ربات ها موجب صرفه جویی در وقت میشود.

منابع

- [1] محمد ربیعی، فائزه روشنی، مهشید کوچکسرای، ۱۳۹۳. کاربرد جراحی از راه دور (رباتیک)، نخستین کنفرانس تله مدیسین، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- [2] مریم شکوهی، سیدامین حسینی، دی ماه ۱۳۹۱، رباتیک و توانبخشی رباتیک، روشی کارآمد در پزشکی ایران، اولین کنفرانس توانبخشی رباتیک در ایران.
- [3] سینا راشدی، سمانه حاجی محمد باقر، ۱۳۹۹. نقش علم رباتیک در انواع مختلف جراحی های پزشکی، دهمین کنگره سراسری فناوری های نوین در حوزه توسعه پایدار ایران.
- [4] فاطمه قربانی، فرنوش قمی، محسن فشارکی، دی ماه ۱۳۹۱. توانبخشی راه رفتن به وسیله دستگاه های رباتیک پس از سکتة مغزی، اولین کنفرانس توانبخشی رباتیک ایران.
- [5] حمیدرضا نبی الهی، سیده لیلا مرتضوی، علی قرمزیان، ۱۴۰۰. جراحی رباتیک، پنجمین همایش بین المللی دانش و فناوری مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک ایران.
- [6] داوود کریمی، ۱۳۹۷. کاربرد فناوری رباتیک در توانبخشی مفصل مچ پا، قابلیت ها و الزامات طراحی، سومین کنفرانس بین المللی مهندسی مکانیک و هوافضا.
- [7] حمید مقدسی، امن زاده مسعود، ابان ماه ۱۳۹۴. اهمیت بازخورد داده های لامسه ای در جراحی رباتیک، نشریه جراحی ایران.
- [8] صالح زارعی، وهاب امینی اذر، ۱۳۹۳. ربات های پوشیدنی برای توانبخشی اندام های فوقانی، پیشرفت های اخیر و چشم انداز های آتی، اولین همایش ملی الکترونیک و پیشرفت های تکنولوژی در مهندسی برق، الکترونیک و کامپیوتر.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

- [9] مهدی خالقیان، علیرضا اخوندی اصل، مجید نیلی احمدآبادی، حمید سلطانیان زاده، ۱۳۸۱. طراحی و پیاده سازی سیستم رباتیکی جراحی مغز و اعصاب، هشتمین کنفرانس سالانه انجمن کامپیوتر ایران.
- [10] حمیدرضا ندرلو، علیرضا ندرلو، ۱۳۹۴. ارزیابی و توسعه سامانه های جراحی رباتیک، دومین کنگره سراسری فناوریهای نوین ایران با هدف دستیابی به توسعه پایدار.
- [11] سیما رهایی، نگار دلجووان انوری، ۱۳۹۸. بررسی تولیدات علمی جراحی رباتیک در سطح جهانی، نشریه جراحی ایران.
- [12] ارام قاضی عسکر، پیمان معلم، نیما جمشیدی، سیدمحمدعلی بندگان ایطحی، ۱۳۹۳. مدلسازی ربات توانبخش بیماران سکتته ای با روش حل سینماتیک معکوس و شبکه عصبی، بیست و دومین کنفرانس سالانه بین المللی مهندسی مکانیک.
- [13] ثریا غراوی، فاطمه باشتنی، ۱۳۹۹. دستیارهای هوشمند در پزشکی (جراحی رباتیک)، پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک.
- [14] فریبا فلاح چم آسمانی، آرمن آدامیان، زینب فلاح چم آسمانی، ۱۳۹۵. مروری بر طراحی و ساخت رباتهای توانبخشی اندام تحتانی داخل کشور، سومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین علوم و تکنولوژی.
- [15] فائزه اسکندری، مرتضی نظری ندوشن، فاطمه نواب مطلق، عرشی احمدرضا، ۱۳۹۶. ارزیابی حرکت اکسواسکلتون پایین تنه به منظور توانبخشی راه رفتن، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی مکانیک و هوافضا.