

استفاده از داده کاوی برای تحلیل عوامل اثر گذار بر درمان سکته مغزی ایسکمیک (مطالعه موردی: شهر تهران)

مریم شکری^۱، عباس سقایی^۲

^۱مریم شکری، کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات؛
maryamshokri.ie@gmail.com

^۲عباس سقایی، استاد تمام، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات؛ a.saghaei@srbiau.ac.ir

چکیده

سکته ی مغزی سومین عامل مرگ و میر در جهان است، یکی از مهم ترین انواع آن سکته ی مغزی ایسکمیک می باشد و این بیماری در صورتی که فرد بیمار بین 3.5 تا 4 ساعت بعد از شروع اولین علائم به بیمارستان منتقل شود به کمک داروی RTPA قابل درمان است زمان نقش بسیار مهمی را در درمان سکته ی مغزی ایفا می کند ولی باید به این نکته توجه داشت که عوامل بسیار دیگری هم وجود دارند که میتوانند مانع از انجام این درمان برای بیماران سکته ی مغزی شوند هدف از انجام این مطالعه شناسایی مهم ترین عوامل اثرگذار بر درمان سکته ی مغزی به جهت بهبود خدمت رسانی و درمان سکته ی مغزی است این مطالعه از انواع مطالعات توصیفی تحلیلی و کاربردی است که به صورت مقطعی گذشته -نگر انجام شد. در این مطالعه از روش کریسپ به عنوان یکی از قدرتمندترین روشهای انجام مطالعات داده کاوی و تکنیک های کلاس بندی و آزمون های فرض آماری با استفاده از نرم افزار R استفاده شد با توجه به یافته های پژوهش مدل گرادیان تقویتی با دقت 74 % بهترین مدل در شناسایی و اولویت بندی این عوامل بودو در نهایت به بررسی کد اضطراری اورژانس پرداخته شدکه نتایج حاکی از تاثیرگذاری این کد در تزریق داروی RTPA است و از مهم ترین عوامل اثر گذار میتوان به ترتیب اولویت به سن بیمار شدت سکته ی مغزی زمان انتقال فرد از محل فوریت به بیمارستان و قند خون بیمار هنگام ورود به بیمارستان اشاره کرد.

کلمات کلیدی: داده کاوی، سکته ی مغزی، RTPA

1- مقدمه

سکته ی مغزی یکی از پر عارضه ترین بیماری های مغز و اعصاب و از معضلات بزرگ بهداشتی است و همچنین سومین علت مرگ در جهان می باشد و برای آن عوامل خطر متعددی شناخته شده است و همچنین سکته ی مغزی یکی از مهم ترین علل ایجاد ناتوانی های جسمانی در بین مردم جامعه می باشد که ادامه زندگی برای این دسته افراد را با معضلات زیادی رو به رو می کند سکته مغزی یعنی بسته شدن یا پاره شدن یک شریان مغزی که به دنبال آن اختلال در گردش خون آن ناحیه از مغز ایجاد شده و موجب بروز علائمی مثل فلج نیمه بدن، اختلال تکلم و اختلال در راه رفتن میشود .

سکته ی مغزی به دو دسته ی کلی سکته ی مغزی ایسکمیک و سکته مغزی هموراژیک تقسیم میشود .سکته مغزی ایسکمیک که 85 درصد از سکته های مغزی را به خود اختصاص میدهد در اثر بسته شدن سرخرگی که خون را به مغز می رساند ایجاد می شود سکته مغزی ایسکمیک از جمله مهمترین مسائل سلامت مورد توجه در جهان می باشد که تشخیص و مدیریت آن امری بسیار حیاتی است [1] با این حال سکته ی مغزی قابل درمان است و داروی RTPA در حال حاضر تنها درمان پزشکی مصوب برای بیماران مبتلا به سکته ی مغزی ایسکمیک حاد است و به عنوان اولین درمان توسط اکثر انجمن های سکته- ی مغزی ملی و بین المللی توصیه می شود[2] در گذشته اساس درمان سکته حاد مغزی اقدامات نگهدارنده بوده است در سال 1999 تایید تزریق وریدی داروی ترومبولیتیک توسط انجمن دارو و غذای آمریکا تحول بزرگی در



درمان سگته حاد مغزی ایسکمیک ایجاد کرده این دارو با نام RTPA اگر بعد از 3.5 تا 4 ساعت بعد از شروع علائم تزریق گردد میتواند لخته ی خونی ایجاد شده در مغز را حل کند و سبب بازگشت عملکرد مغز به حالت طبیعی گردد و عارضه های ناشی از سگته مغزی را تا مقدار زیادی کاهش دهد عوامل بسیار زیادی وجود دارد که میتوان مانع از تزریق این دارو ی موثر در درمان سگته ی مغزی شود بنابراین به جهت اهمیت موضوع در این مطالعه سعی در شناسایی مهم ترین عوامل تاثیر گذار بر تزریق این دارو با استفاده از تکنیک های داده کاوی داریم ، داده های استفاده شده در این مطالعه شامل اطلاعات 285 بیمار سگته ی مغزی از نوع ایسکمیک است که بعد از اینکه دچار این عارضه شده اند با اورژانس تماس گرفته و توسط اورژانس به بیمارستان منتقل شده اند بیمارستان های منتخب شامل 8 بیمارستان در شهر تهران می باشند که اطلاعات بیماران انتقال یافته را ثبت کرده اند . و مجموع این داده ها از ابتدای سال 1396 تا آذر ماه سال 1397 است . مدلسازی با استفاده از تکنیکهای کلاس بندی با نرم افزار R صورت پذیرفته است که در این مطالعه به مقایسه ی مدل های استفاده شده و شناسایی مهم ترین عوامل با استفاده از بهترین مدل پرداخته ایم از مطالعاتی که در گذشته انجام شده است میتوان به کار Rossnagel و همکاران [3] اشاره کرد که به تجزیه و تحلیل فاصله زمانی بین شروع نشانه های اولیه سگته تا رسیدن اورژانس و سایر فاکتور های مرتبط با تاخیر ارائه خدمات، پرداختند Prasanthi Ramanujam و همکاران [4] به شناسایی فاکتور هایی که باعث تاخیرهای پیش از بیمارستان در سگته مغزی می شود و بهبود آن ها پرداختند . Koichiro Maeda و همکاران [5] به بررسی تاثیر جنسیت بر ویژگی های اساسی بیمار نوع و شرایط سگته ی مغزی و پیامد های آن بعد از سگته ی مغزی پرداختند و در طی این مطالعه در کشور ژاپن شدت سگته در زنان بیشتر از مردان بوده است و دوره ی بستری بودن آن ها در بیمارستان بیشتر از مردان بوده است . Haiqiang Jin و همکاران [6] به ارزیابی متغیر های مرتبط با تاخیر قبل از بیمارستان پرداختند و با روش رگرسیون لجستیک تاثیر متغیرهای مستقلی همچون شروع نشانه های اولیه در خانه ، شروع نشانه های اولیه در شب ، استفاده از امبولانس ، استفاده از وسایل دیگری برای انتقال به بیمارستان ، سابقه ی بیماری دیابت ، سابقه ی بیماری فشارخون و... در 3 و 6 ساعت تاخیر قبل از بیمارستان را بررسی کردند Heqing Lou و همکاران [7] به بررسی تعامل و تاثیر سیگار و دیابت بر سگته ی مغزی در چین پرداختند با استفاده از تکنیک های رگرسیون لجستیک و روش خوشه بندی چند مرحله ی در مقابل عوامل دیگری مانند سن و جنسیت و وضعیت تاهل و سابقه ی خانوادگی و فشار خون و... هم چنان ارتباط بین سیگار و دیابت با سگته ی مغزی قابل ملاحظه تر از بقیه ی عوامل بوده است Hyung Ju Kim و همکاران [8] به بررسی فاکتور های مرتبط با تاخیر قبل از بیمارستان بیماراران سگته مغزی ایسکمیک حاد در شهر اولسان کره پرداختند و از تجزیه و تحلیل های تک متغیره و چند متغیره برای ارزیابی فاکتور های تاخیر استفاده کردند. Jeongha Sim و همکاران [9] به مطالعه و مقایسه ویژگی های دموگرافی ، ویژگی های بالینی و ویژگیهای اجتماعی فرهنگی بیماران سگته مغزی در مناطق شهری و روستایی کره و هم چنین شناسایی فاکتور های تاثیر گذار در طی شدن زمان از لحظه ی شروع نشانه های اولیه تا زمان رسیدن به بیمارستان پرداختند. Rafael García Ruiz و همکاران [10] پارامتر های بالینی داده های مربوط به تاخیر در تصمیم گیری و دیتاهای تاخیر های قبل از بیمارستان را مورد بررسی قرار داده و با استفاده از روش رگرسیون لجستیک به شناسایی فاکتور های مرتبط با تاخیر در تصمیم تماس با اورژانس و تاخیر های قبل از بیمارستان پرداختند . Hong-Qiu Gu و همکاران [11] از مدل های رگرسیون لجستیک چند متغیره و معادلات تعمیم برآورد G^1 EE برای محاسبه خوشه بندی های داخل بیمارستانی در شناسایی فاکتور های دموگرافیک و بالینی مرتبط با استفاده از اورژانس و هم چنین در ارزیابی استفاده از



اورژانس و درمان به موقع استفاده کرده اند و نتایج حاکی از آن بوده که افراد دارای سن کم ، سطح تحصیلات پایین تر ، پوشش بیمه کمتر ، درآمد کمتری ، شدت سگته مغزی پایین ، فشار خون بالا ، دیابت قندی کمتر از اورژانس استفاده می کنند با این حال ، افراد با سابقه بیماریهای قلبی عروقی با افزایش مصرف اورژانس همراه بود. عوامل بسیار زیادی در تزریق و یا عدم تزریق این دارو موثر هستند و زمان یکی از مهم ترین این عوامل است در بسیاری از مطالعاتی که تاکنون انجام گرفته به بررسی عوامل تاخیر بیمار پرداخته اند در این تحقیق ما بیماران را از لحظه ی تماس با اورژانس تا مرخص شدن آن ها از بیمارستان مورد پایش قرار دادیم درکنار عملیات اورژانس عوامل دیگری همچون سوابق بیماری فرد سوابق دارویی موقعیت جغرافیایی و عوامل دموگرافیک را نیز در نظر گرفته ایم و به دنبال شناسایی مهم ترین عوامل تاثیر گذار بر تزریق و یا عدم تزریق این دارو می باشیم و هم چنین این تحقیق برای اولین بار در شهر تهران صورت پذیرفته است که علاوه بر بررسی زمان به بررسی سایر عوامل موثر در تزریق این دارو نیز پرداخته است. هم چنین به طور ویژه به بررسی عامل انتقال فرد از طریق کد اضطراری اورژانس برای بیماران سگته مغزی پرداخته شد و تاثیر این عملکرد اورژانس مورد ارزیابی قرار گرفت ، نتایج این مطالعه می تواند به بهبود خدمت رسانی اورژانس و بیمارستان ها و ارائه راهکار برای بهبود روند درمان این بیماران کمک کند

2-روش مطالعه

در این مطالعه از داده کاوی و روش های یادگیری ماشین با استفاده از متدولوژی کریسپ پرداختیم داده کاوی مفهومی است که در اواسط دهه 1990 به عنوان یک رویکرد جدید برای تجزیه و تحلیل داده ها و کشف دانش پدیدار شد. [12]، متدولوژی کریسپ یک مدل فرآیندی است که چهار چوبی را برای پروژه های داده کاوی فراهم کرده است [13] روش های یادگیری ماشین به دودسته روش های با ناظر و روش های بدون ناظر تقسیم می شوند. در این مطالعه ما از روش با ناظر و از تکنیک های کلاسیک استفاده می کنیم یادگیری نظارت شده مبتنی بر آموزش یک نمونه داده از منبع داده هاست که قبلا به طبقه بندی های صحیح اختصاص داده شده اند [14]

جدول 1: مراحل پژوهش براساس گام های متدولوژی کریسپ

گام های CRISP	جزئیات هر گام	مراحل پژوهش حاضر طبق گام های متدولوژی CRISP
شناخت کسب و کار	تعیین اهداف کسب و کار	شناخت و بررسی بیماری سکنه ی مغزی ، انواع آن ، معضلات این دسته از بیماران و درمان این بیماری به جهت بهینه سازی خدمت رسانی و درمان این بیماران
	هدف داه کاوی	بهره گیری از تکنیک های داده کاوی به جهت پایش عومل اثر گذار در تزریق داروی RTPA در درمان سکنه ی مغزی ایسکمیک و اولویت بندی ان ها
درک داده ها	جمع آوری داده های اولیه	داده های بیماران سکنه ی مغزی در شهر تهران که توسط تیم اورژانس به 8 بیمارستان منتخب در تهران منتقل شد اند از ابتدای سال 96 تا پایان آذر ماه 1397
	توصیف داده ها	تعیین خصیصه ها و متغیر پاسخ و توصیف آن ها در جدول (1-1)
آماده سازی داده ها	انتخاب داده ها	انتخاب آن دسته از داده ها که مربوط به بیماران سکنه ی مغزی از نوع ایسکمیک می باشند و فقط توسط اورژانس به بیمارستان منتقل شده اند
	پاکسازی داده ها	استفاده از میانگین رای داده های بدون مقدار حذف داده های پرت و تطابق داد های اورژانس و بیمارستان ها
مدلسازی	انتخاب تکنیک های مدلسازی	استفاده از 5 تکنیک کلاس بندی که به ترتیب عبارتند از : جنگل تصادفی ، ماشین بردار پشتیبان ، رگرسیون لجستیک ، شبکه عصبی ، گرادیان تقویتی
	مقایسه مدل ها	مقایسه ی نتایج مدل ها با شاخص های Sensitivity, Specificty, Positive predictivevalue, Negative predictivevalue, Accuracy
ارزیابی	ارزیابی نتایج	ارزیابی نتایج بهترین مدل
توسعه	توسعه	استفاده از یافته های تحقیق در بهبود خدمت رسانی و درمان بیماران سکنه ی مغزی

جدول 2 : توصیف متغیرها

متغیر ها	تعریف	نوع	نقش
Gender	جنسیت	اسمی	ورودی
Age	سن بیمار	عددی	ورودی

Anti covagolant	داروی ضد انعقاد خون	اسمی	ورودی
DM	سابقه دیابت	اسمی	ورودی
CVA	سابقه سکته مغزی	اسمی	ورودی
HTN	سابقه ی فشار خون	اسمی	ورودی
AF	سابقه ی دیفیبریلاسیون دهلیزی	اسمی	ورودی
BLOOD FAT	سابقه ی چربی خون	اسمی	ورودی
SMOKE	سابقه مصرف سیگار	اسمی	ورودی
Hypertension	میزان فشار خون هنگام ورود به بیمارستان	عددی	ورودی
MRS MARK	نمره ی ناتوانایی	اسمی	ورودی
Blood Glucose	میزان قند خون هنگام ورود به بیمارستان	عددی	ورودی
NIHSS MARK	میزان شدت سکته ی مغزی	اسمی	ورودی
REGIONS_ID	منطقه ی محل زندگی بیمار	اسمی	ورودی
TIME OF DAY	زمان پذیرش بیمار	اسمی	ورودی
T1(T-D)	زمان تماس بیمار تا دریافت ماموریت	عددی	ورودی
T2(D-H)	زمان دریافت ماموریت تا حرکت از پایگاه	عددی	ورودی
T3(H-R)	زمان حرکت از پایگاه تا رسیدن به محل فوریت	عددی	ورودی
T4(HF-T)	زمان ترک محل فوریت تا رسیدن به بیمارستان	عددی	ورودی
724	نوع انتقال بیمار به صورت کد ویژه بوده یا نه	اسمی	ورودی
RTPA	تزریق داروی RTPA یا عدم تزریق	اسمی	هدف

2. 1- ابزار پیاده سازی

به جهت مدلسازی با الگوریتم های کلاسیک از نرم افزار R استفاده شد و همچنین از ابزار ARCGIS برای تعیین محل جغرافیای محل زندگی بیماران در مناطق مختلف شهر تهران بهره گرفته شده است .

3-مدلسازی

الگوریتم های کلاس بندی استفاده شده شامل موارد زیر می باشند
جنگل تصادفی² : یک روش یادگیری ترکیبی برای دسته بندی ، رگرسیون می باشد، که بر اساس ساختاری متشکل از شمار بسیاری درخت تصمیم، بر روی زمان آموزش و خروجی کلاس ها (کلاس بندی) یا برای پیش بینی های هر درخت به شکل مجزا، کار می کنند

ماشین بردار پشتیبان³ : مبنای کاری این دسته بندی کننده دسته بندی خطی داده ها است و در تقسیم خطی داده ها سعی می کنیم خطی را انتخاب کنیم که حاشیه اطمینان بیشتری داشته باشد

رگرسیون لجستیک⁴ : یک مدل آماری رگرسیون برای متغیرهای وابسته دوسویی است شبکه عصبی⁵ : سیستم ها و روش های محاسباتی نوین برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش و در انتها اعمال دانش به دست آمده در جهت پیش بینی پاسخ های خروجی

Random forest2

SVM3

Logistic regression4

Neural network5

از سامانه‌های پیچیده هستند
گرادیان تقویتی یا گرادیان بوسستینگ^۶: یک روش یادگیری ماشین برای مسائل رگرسیون و طبقه‌بندی است. مدل گرادیان تقویتی ترکیبی خطی از یک سری مدل‌های ضعیف است که به صورت تناوبی برای ایجاد یک مدل نهایی قوی ساخته شده است.

3.1 - تولید طرح آزمایشی

از طرح آزمایشی cross validation k-fold با $k=10$ استفاده کردیم در این تکنیک داده‌ها به 10 قسمت تقسیم میشوند و در هر مرحله یک دسته به عنوان داده‌ی test و 9 دسته‌ی بقیه به عنوان داده‌ی train استفاده میشوند و مدل بر روی مجموعه‌ی train ساخته می‌شود و کیفیت آن در مجموعه‌ی test برآورد می‌گردد.

3.2 - مقایسه‌ی الگوریتم‌ها

ارزیابی در الگوریتم‌های دسته‌بندی با استفاده از ماتریس درهم‌ریختگی انجام می‌شود این ماتریس چگونگی عملکرد الگوریتم دسته‌بندی را با توجه به مجموعه داده ورودی به تفکیک انواع دسته‌های مساله دسته‌بندی، نمایش می‌دهد.

جدول 3: معرفی اجزا ماتریس اغتشاش

		Reference	
		0	1
Pre diction	0	13 2(TN)	35 (FN)
	1	48 (FP)	10 7(TP)

هریک از عناصر ماتریس به شرح ذیل می‌باشد:

TN: بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آنها صفر بوده و الگوریتم دسته‌بندی نیز دسته آنها را بدرستی صفر تشخیص داده است.

TP: بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آنها یک بوده و الگوریتم دسته‌بندی نیز دسته آنها را بدرستی یک تشخیص داده است.

FP: بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آنها صفر بوده و الگوریتم دسته‌بندی دسته آنها را به اشتباه یک تشخیص داده است.

FN: بیانگر تعداد رکوردهایی است که دسته واقعی آنها یک بوده و الگوریتم دسته‌بندی دسته آنها را به اشتباه صفر تشخیص داده است.
معیارهای ارزیابی شامل موارد زیر می‌باشند [15]

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (1)$$

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{FP + TN} \quad (2)$$

$$\text{Positive predictive value} = \frac{TP}{FP + TP} \quad (3)$$

$$\text{Negative predictive value} = \frac{TN}{FN + TN} \quad (4)$$

مهمترین معیار برای تعیین کارایی یک الگوریتم دسته بندی دقت یا نرخ دسته بندی Accuracy است که این معیار دقت کل یک دسته بند را محاسبه می کند. در واقع این معیار مشهورترین و عمومی ترین معیار محاسبه کارایی الگوریتم های دسته بندی است که نشان می دهد، دسته بند طراحی شده چند درصد از کل مجموعه رکوردهای آزمایشی را بدرستی دسته بندی کرده است. دقت دسته بندی با استفاده از رابطه زیر بدست می آید که بیان می کند دو مقدار TP و TN مهمترین مقادیری هستند که در یک مسئله دودسته ای باید بیشینه شوند.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TN + FN + TP + FP} \quad (5)$$

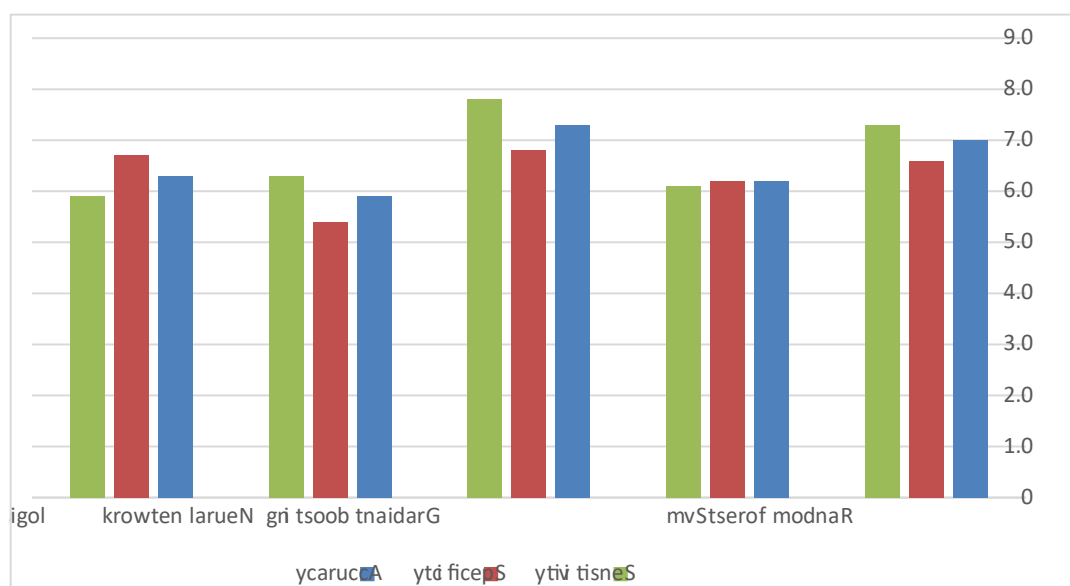
جدول 4: مقایسه ی الگوریتم های کلاس بندی

	sensitivity	specifity	Accuracy	⁸ P.pv	⁷ N.pv
جنگل تصادفی	0.73	0.66	0.70	0.68	0.72
ماشین بردار پشتیبان	0.61	0.62	0.62	0.61	0.62
گرادیان تقویتی	0.78	0.68	0.74	0.70	0.75

Positive predictive value⁷

Negative predictive value⁸

شبکه عصبی	0.63	0.54	0.59	0.58	0.51
رگرسیون لجستیک	0.59	0.67	0.63	0.63	0.62



شکل 1: مقایسه ی الگوریتم های کلا سبندی

4- بحث و نتیجه گیری

در بین الگوریتم های مورد استفاده الگوریتم گرادیان تقویتی بیشترین دقت را با $accuracy=0.74$ داراست. ماتریس اغتشاش این الگوریتم و مهم ترین عوامل اثر گذار بر تزریق و یا عدم تزریق RTPA بر اساس این الگوریتم به صورت شکل زیر می باشد.

جدول 5: ماتریس اغتشاش الگوریتم گرادیان تقویتی

Reference			
1	0		
31	98	0	Prediction
11	46	1	
1			

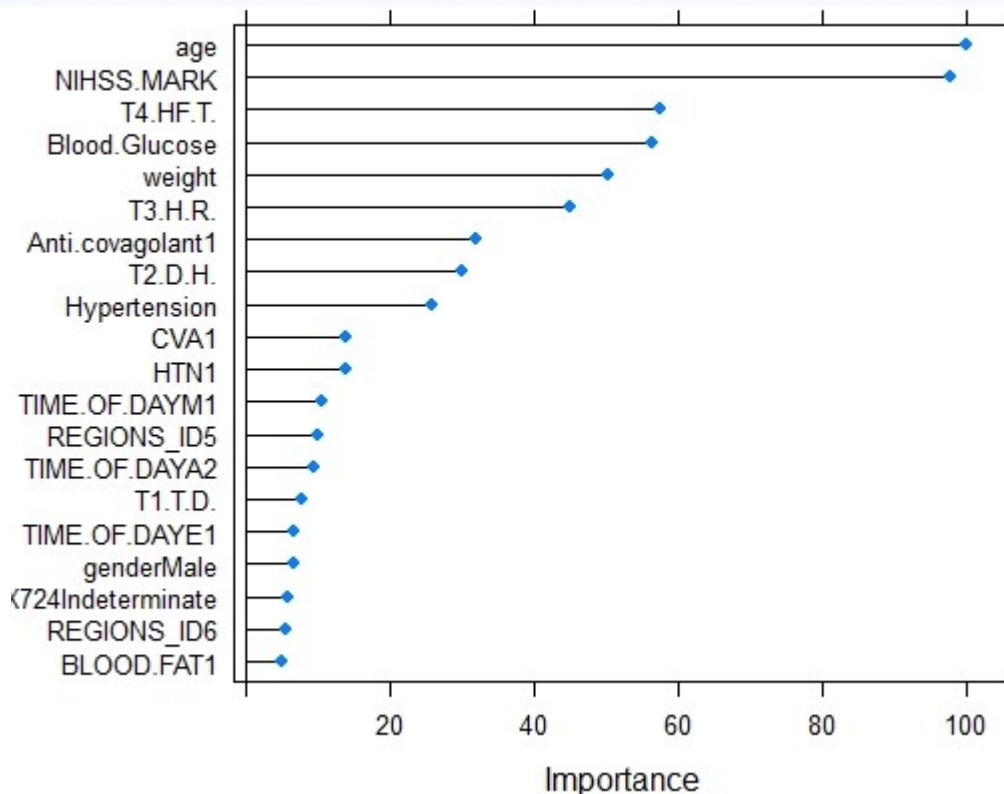
بر اساس جدول اغتشاش این الگوریتم تعداد 98 عدد از عدم تزریق ها درست تشخیص داده

شده است و مدل تعداد 46 عدد از آن ها را اشتباه تشخیص داده است و هم چنین تعداد 31 عدد از تزریق شده ها را خطا داشته و تعداد 111 عدد از آن ها درست تشخیص داده است بر اساس الگوریتم گرادیان تقویتی که بهترین مدل بوده است اولویت بندی مهم ترین عوامل اثر گذار بر تزریق داروی RTPA برای بیماران سکته ی مغزی در جدول (1-6) قرار دارد و هم چنین این اولویت بندی در شکل (1-2) در صفحه ی بعد قابل مشاهده است .

جدول 6:مهم ترین عوامل اثر گذار بر تزریق و یا عدم تزریق RTPA براساس اولویت بندی الگوریتم گرادیان تقویتی

age	100.000
NIHSS.MARK	97.748
.T4.HF.T	57.616
Blood.Glucose	56.449
weight	50.289
.T3.H.R	44.900
Anti.covagolant1	32.122
.T2.D.H	30.111
Hypertension	26.029
CVA1	13.952
HTN1	13.877
TIME.OF.DAYM	10.7
1	71
REGIONS_ID5	10.0

		47
TIME.OF.DAYA	9.66	
2	1	
.T1.T.D	7.94	
	5	
TIME.OF.DAYE	6.88	
1	9	
genderMale	6.88	
	7	
X724Indeterminat	5.96	
e	7	
REGIONS_ID6	5.56	
	5	
BLOOD.FAT1	5.00	
	5	



شکل 2: اولویت بندی عوامل اثر گذار بر تزریق داروی RTPA توسط الگوریتم گرادیان تقویتی

4-1 - بررسی تاثیر کد اضطراری اورژانس در تزریق و یا عدم تزریق RTPA

در میان خصیصه هایی که در این مطالعه استفاده شده است خصیصه 724 که در جدول (1-2) تعریف شده است مشخص می کند شخصی که دچار سکته مغزی شده است توسط کد اضطراری معرفی شده توسط سازمان اورژانس کشور برای افراد که دچار سکته مغزی شده اند به بیمارستان منتقل شده و یا اینکه تشخیص اورژانس سکته مغزی نبوده و به صورت غیر اضطراری نسبت به کد مربوطه به بیمارستان منتقل شده اند که همانطور که در شکل 2 مشاهده می شود این عامل جز عواملی با تاثیر کم در تزریق و یا عدم تزریق این دارو در نظر گرفته شده است برای بررسی دقیقتر این عامل از آزمون فرض اختلاف میانگین های دو جامعه انتقال توسط کد اضطراری و جامعه انتقال کد غیر اضطراری استفاده شد فرض صفر این آزمون به معنای این است که دو جامعه هیچ تفاوتی از نظر اثر گذاری بر تزریق داروی RTPA ندارند و با توجه به نتایج این آزمون مقدار $p\text{-value} = 0.012$ در نتیجه فرض صفر رد می شود بنابر این دو جامعه دارای اختلاف معنی داری از لحاظ آماری هستند و با توجه به جدول احتمال تزریق این دارو برای افرادی که با کد اضطراری اورژانس به بیمارستان منتقل شده اند بیشتر و برابر است با 0.58

جدول 7: مقایسه نتایج آزمون فرض آماری برای دو جامعه

متغیر ها	تعداد تزریق	تعداد بیماران	احتمال هر نمونه
کد اضطراری	67	115	0.582609
کد غیر اضطراری	74	171	0.432749

جدول 8 : نتیجه آزمون فرض آماری اختلاف میانگین های دو جامعه

	تخمین اختلاف بین میانگین های دو جامعه	فاصله اطمینان 95%	z score	p-value
تزریق RTPA	0.14986	(0.0330800; 0.266640)	2.52	0.012

5- نتیجه گیری نهایی و پیشنهادات آتی

در بین 5 الگوریتم کلاس بندی استفاده شده در این مطالعه الگوریتم گرادیان تقویتی دارای بالاترین دقت بوده است

از بین مهم ترین عوامل شناسایی شده در تزریق و یا عدم تزریق RTPA توسط این الگوریتم ، سن بیمار در اولویت قرار دارد بنابراین افراد در سنین بالاتر تحت مراقبت بیشتری قرار بگیرند چرا که در صورت بروز سکته احتمال درمان در این افراد کاهش می یابد عامل بعدی شدت سکته مغزی است و افرادی که شدت سکته در آن ها بسیار بالا باشد امکان درمان با تزریق داروی RTPA برای آن ها وجود ندارد با توجه به اینکه این عامل حتی از عامل زمان انتقال فرد به بیمارستان دارای اولویت بیشتری است بنابراین میتوان در مطالعات آتی به بررسی عواملی که سبب میشوند شخص که دچار سکته میشود از شدت سکته ی پایین تری برخوردار گردد پرداخت و هم چنین عامل مدت زمان انتقال بیمار از محل فوریت تا بیمارستان نسبت به سایر زمان های عملیات اورژانس در اولویت بالاتری قرار دارد در بین زمان های انتقال بیمار به بیمارستان این زمان دارای اولویت بالاتری است بنابر این باید اقداماتی به جهت کاهش این زمان انجام داد و یکی از این اقدامات میتواند مجهز نمودن بیمارستان های بیشتری به تجهیزات تزریق این دارو باشد که بتوان بیمار را به نزدیکترین بیمارستان انتقال داد به همین ترتیب میزان قند خون بیمار در هنگام ورود به بیمارستان جز عوامل اثر گذار بوده است بنابراین افرادی که بیماری دیابت دارند باید در نظر داشته باشند که بیشتر از بقیه افراد در معرض سکته ی مغزی هستند و هم چنین قند خون خود را باید تحت کنترل داشته باشند چون در صورت بروز سکته قند خون بالا از عوامل مهمی است که مانع از درمان آن می شود بقیه عوامل که از اهمیت کمتری نسبت به 4 عامل اول برخوردار می باشند به ترتیب اولویت مشخص شده اند . در پایان به بررسی عامل انتقال توسط کد اضطراری اورژانس پرداختیم با توجه به نتایج آزمون فرض آماری استفاده از کد اضطراری اورژانس در خدمت رسانی و درمان بیماران کد سکته ی مغزی تاثیر گذار بوده است در نتیجه باید با اطلاع رسانی و آموزش بیشتر به افراد جامعه درصد استفاده کنندگان از خدمات این کد و شناخت علائم سکته مغزی را بالا برد و با آموزش بیشتر به پرسنل مربوط سبب دقت بالاتر در تشخیص سکته مغزی در هنگام تماس بیمار شد .

مراجع

- [1] Adams Jr, H. P., Del Zoppo, G., Alberts, M. J., Bhatt, D. L., Brass, L., Furlan, A., ... & Lyden, P. D. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Circulation*, 115(20), e478-e534, 2007
- [2] Wahlgren, N., Ahmed, N., Dávalos, A., Ford, G. A., Grond, M., Hacke, W., ... & Lees, K.

- R. . Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke-Monitoring Study (SITS-MOST): an observational study. *The Lancet*, 369(9558), 275-282.2007
- [3] Rossnagel, K., Jungehülsing, G. J., Nolte, C. H., Müller-Nordhorn, J., Roll, S., Wegscheider, K., ... & Willich, S. N. Out-of-hospital delays in patients with acute stroke. *Annals of emergency medicine*, 44(5), 476-483,2004.
- [4] Ramanujam, P., Castillo, E., Patel, E., Vilke, G., Wilson, M. P., & Dunford, J. V. Prehospital transport time intervals for acute stroke patients. *The Journal of emergency medicine*, 37(1), 40-45,2009
- [5] Maeda, K., Toyoda, K., Minematsu, K., Kobayashi, S., & Japan Standard Stroke Registry Study Group. Effects of sex difference on clinical features of acute ischemic stroke in Japan. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 22(7), 1070-1075,2013
- [6] Jin, H., Zhu, S., Wei, J. W., Wang, J., Liu, M., Wu, Y., ... & Anderson, C. S. Factors associated with prehospital delays in the presentation of acute stroke in urban China. *Stroke*, 43(2), 362-370,2012
- [7] Lou, H., Dong, Z., Zhang, P., Shao, X., Li, T., Zhao, C., ... & Lou, P. Interaction of diabetes and smoking on stroke: a population-based cross-sectional survey in China. *BMJ open*, 8(4), e017706.2018
- [8] Kim, H. J., Ahn, J. H., Kim, S. H., & Hong, E. S. Factors associated with prehospital delay for acute stroke in Ulsan, Korea. *The Journal of emergency medicine*, 41(1), 59-63.2011
- [9] Sim, J., Shin, C. N., An, K., & Todd, M. Factors associated with the hospital arrival time in patients with ischemic stroke in Korea. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 31(5), E10-E16.Turin,2016
- [10] Vidale, S., Arnaboldi, M., Bezzi, G., Bono, G., Grampa, G., Guidotti, M., ... & Agostoni, E. Reducing time delays in the management of ischemic stroke patients in Northern Italy. *International journal of cardiology*, 215, 431-434.2016
- [11] Gu, H. Q., Rao, Z. Z., Yang, X., Wang, C. J., Zhao, X. Q., Wang, Y. L., ... & Li, Z. X.. Use of Emergency Medical Services and Timely Treatment Among Ischemic Stroke: Findings From the China Stroke Center Alliance. *Stroke*, 50(4), 1013-1016.2019
- [12] Yoo, I., Alafaireet, P., Marinov, M., Pena-Hernandez, K., Gopidi, R., Chang, J. F., & Hua, L. Data mining in healthcare and biomedicine: a survey of the literature. *Journal of medical systems*, 36(4), 2431-2448.2012
- [13] Wirth, R., & Hipp, J. CRISP-DM: Towards a standard process model for data mining. In *Proceedings of the 4th international conference on the practical applications of knowledge discovery and data mining* (pp. 29-39). Citeseer.2000
- [14] Sathya, R., & Abraham, A. Comparison of supervised and unsupervised learning algorithms for pattern classification. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 2(2), 34-38.2013
- [15] Arslan, A. K., Colak, C., & Sarihan, M. E. Different medical data mining approaches based prediction of ischemic stroke. *Computer methods and programs in biomedicine*, 130, 87-92,2016