

سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ

Robust Feature Engineering for Parkinson Disease

Diagnosis: New Machine Learning Techniques

مهندسی ویژگی‌های مقاوم برای تشخیص بیماری پارکینسون:  
تکنیک‌های جدید یادگیری ماشین

## مشخصات ژورنال

۲

**Indexing:**  
ISI, Scopus , PubMed, DOAJ

۴

**Impact Factor : 5.8**

**Name : Journal of Medical  
Internet Research**

۱

**Category : Q1**

۳

## جدول اختصارات

| name  | Abbreviations                    | Meaning                 |
|-------|----------------------------------|-------------------------|
| ANOVA | analysis of variance             | تحليل واريانس           |
| CV    | cross-validation                 | اعتبارسنجی متقابل       |
| FWLS  | feature-weighted linear stacking | توزیع ویژگی خطی وزن دار |
| ML    | machine learning                 | یادگیری ماشین           |
| NSD   | no speech difficulty             | بدون مشکل گفتاری        |
| PD    | Parkinson disease                | بیماری پارکینسون        |
| SVM   | support vector machine           | ماشین بردار پشتیبان     |

# فهرست مطالب

مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

نتیجه گیری

# مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

نتیجه گیری



# بیماری پارکینسون (PD)



یک اختلال عصبی - تحلیلی است

تحلیل رفتن نورون هایی که دوپامین ترشح می کنند

راه رفتن غیرعادی، لرزش بدن و دیسفونی از علائم این بیماری است

حدود ۱٪ جمعیت بالای ۷۰ سال تحت تاثیر قرار داده است

درمان های فعلی تسکین موقتی از علائم دارند و پیشرفت بیماری را کند می کنند

مقدمه

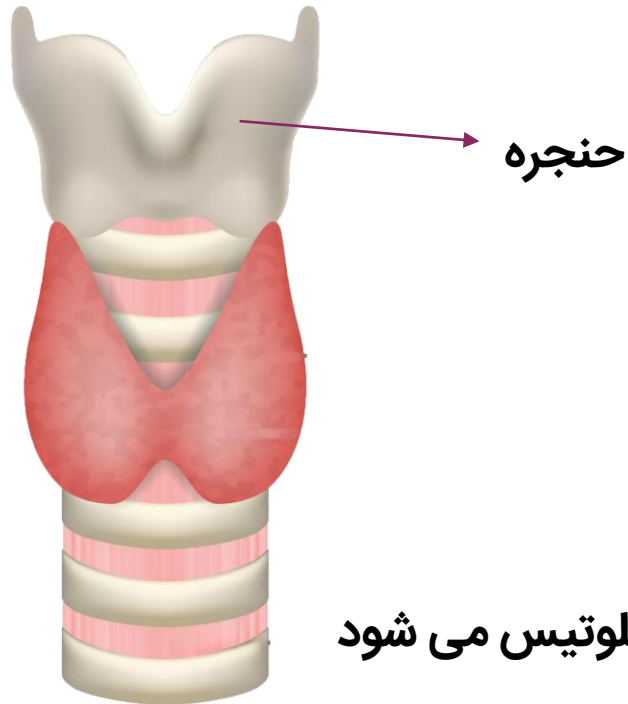
هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

# دیسفونی (Dysphonia)



✓ اختلال یا ناهنجاری در تولید صدا

✓ کاهش کیفیت صدا

✓ از علائم رایج بیماری پارکینسون

✓ بیماری پارکینسون باعث کاهش کنترل روی گلو تیس می شود

مقدمه

هدف  
مطالعه

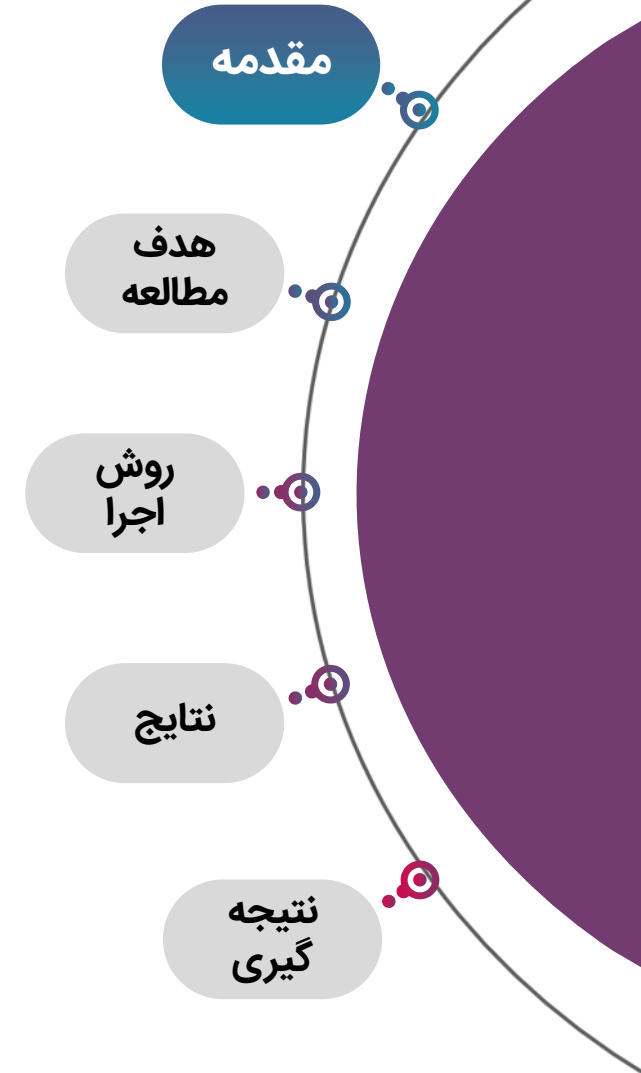
روش  
اجرا

نتایج

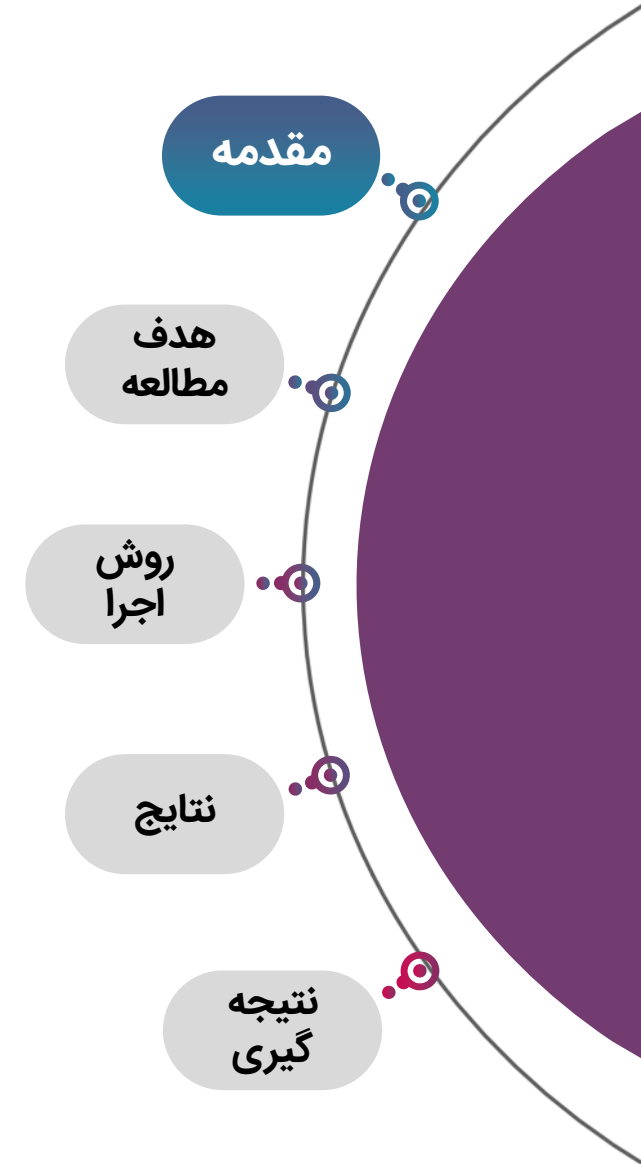
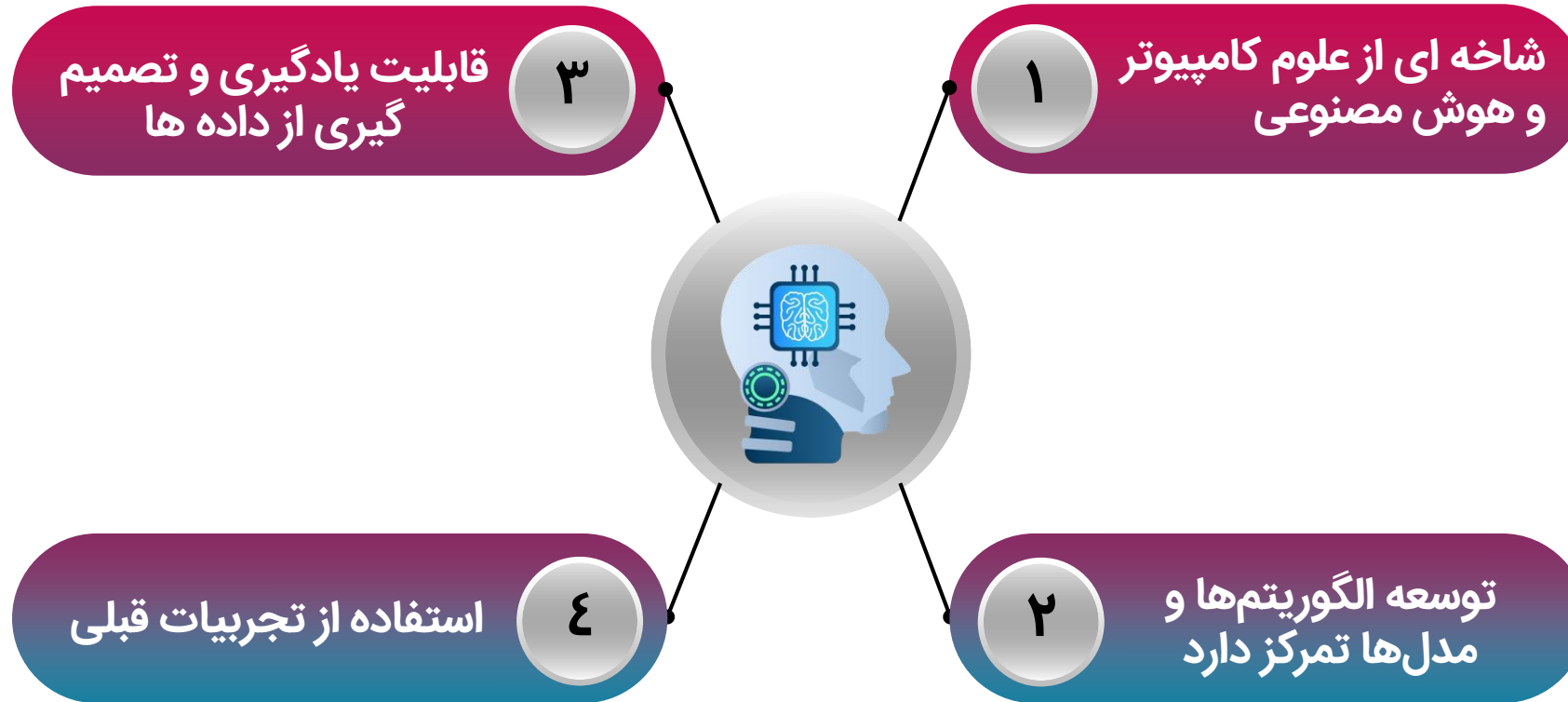
نتیجه  
گیری



# دیسفونی (Dysphonia)



# یادگیری ماشین (ML)



# هدف مطالعه

مقدمه



روش اجرا



نتایج

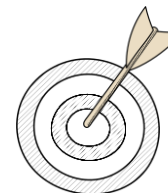


نتیجه گیری

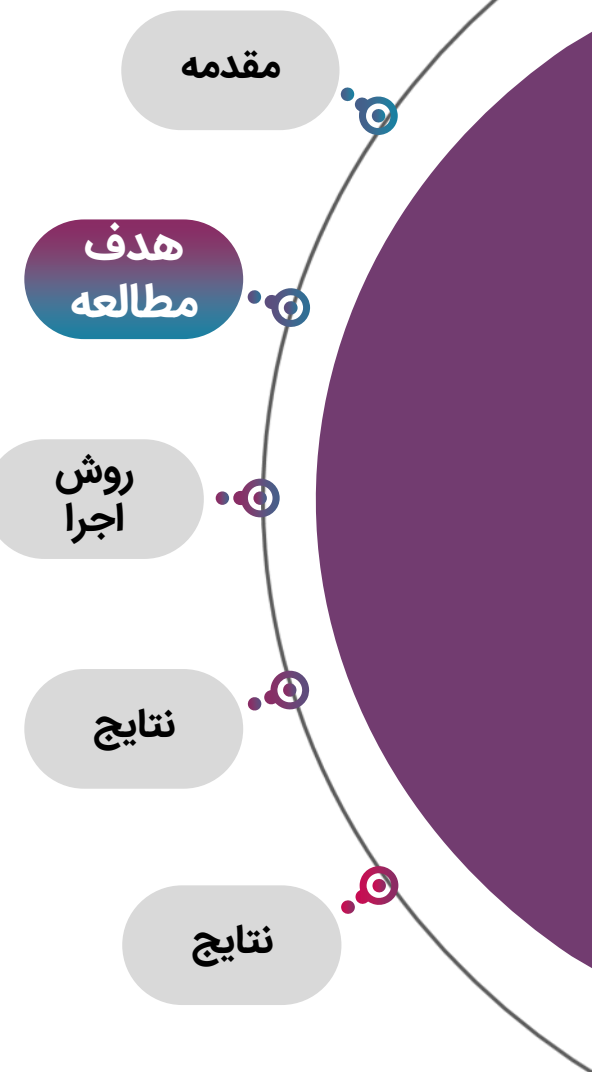
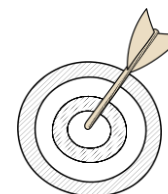


# هدف مطالعه

بررسی قابلیت یادگیری ماشین در تشخیص بیماری  
پارکینسون بر اساس ویژگی‌های صدای افراد.



استفاده از ویژگی‌های جدید در کنار روش‌های پیشرفته  
یادگیری ماشین برای بهبود دقت مدل‌ها و کمک به  
تشخیص بهتر پزشک





نتایج

هدف مطالعه

مقدمه

نتیجه گیری

روش اجرا



# مجموعه داده‌ها

ارزیابی ۱۶۰۰ نمونه تصادفی  
کنار گذاشتن ۴۰٪ از داده‌ها

توزیع مشترک سن و جنسیت  
در گروه کنترل و گروه افراد بیمار

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

۱

۲

۳

۴

۵

۶۰۰۰ شرکت کننده

۶۵۰۰۰ فایل صوتی

۱۲۰۰ نفر مبتلا به پارکینسون

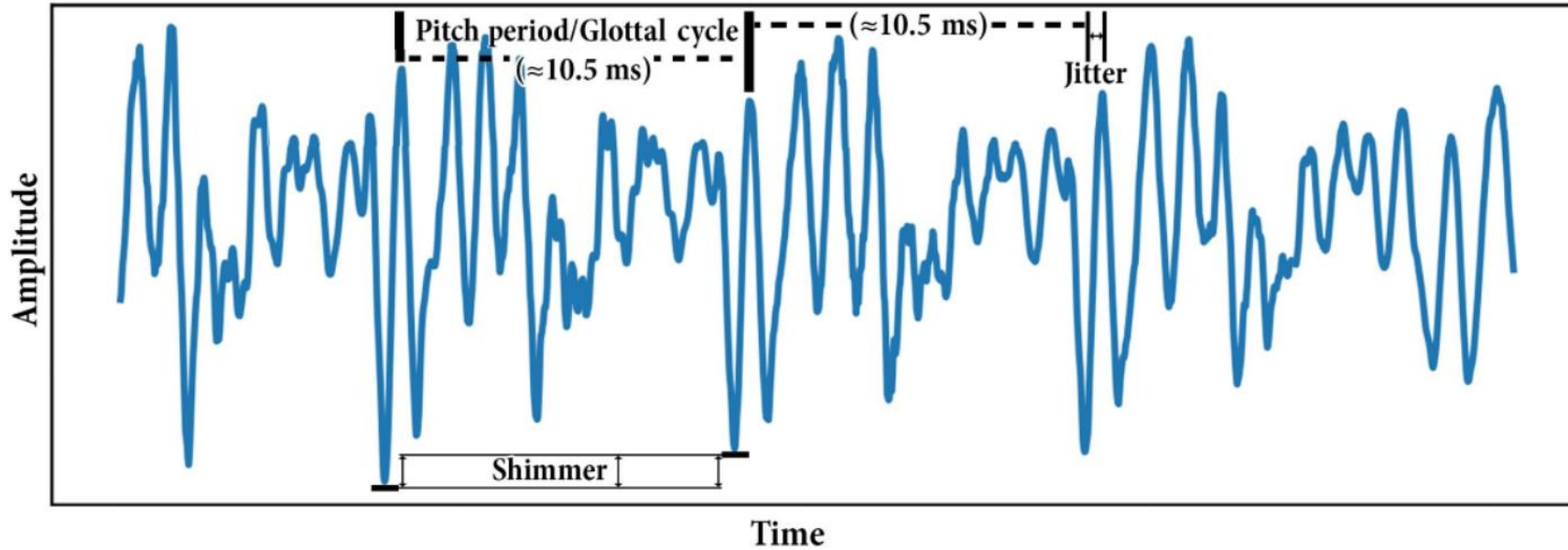
۴۱۰۰ نفر باقی مانده اند

۹۰۰ نفر مبتلا به بیماری پارکینسون

۱۰۲۲ شرکت کننده باقی ماندند

۵۱۱ نفر مبتلا به بیماری پارکینسون

# ویژگی های صوتی



استخراج اطلاعات و بررسی کیفیت داده های گزینش شده

بررسی چرخه ارتعاشی گلوताल

شایمر (Shimmer) ← اندازه گیری تغییرات در دامنه صدا

جیتر (Jitter) ← اندازه گیری طول هر چرخه گلوताल

مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

نتایج

نتیجه گیری

# تحلیل داده ها با استفاده از یادگیری ماشین

از مدل ماشین بردار پشتیبان (SVM) به عنوان مدل پایه استفاده شد.

برای بهبود و افزایش دقت تشخیص از مدل های ترکیبی (Ensemble Models) استفاده شد.

رای گیری (Voting)

جنگل تصادفی

استکینگ (Stacking)

FWLS

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

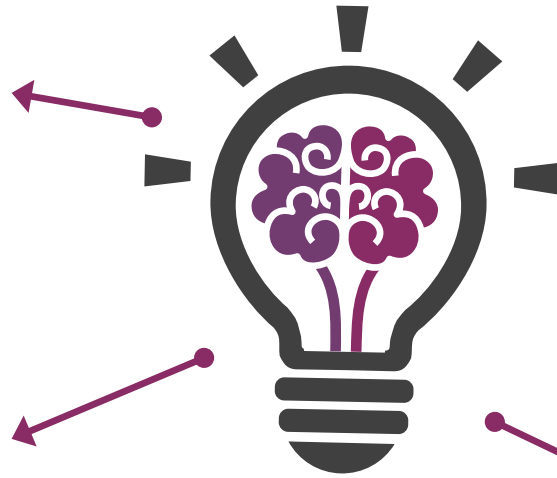
نتیجه  
گیری



# ارزیابی مدل ها

از روش اعتبارسنجی متقابل (Cross-Validation) برای ارزیابی مدل ها استفاده شده است.

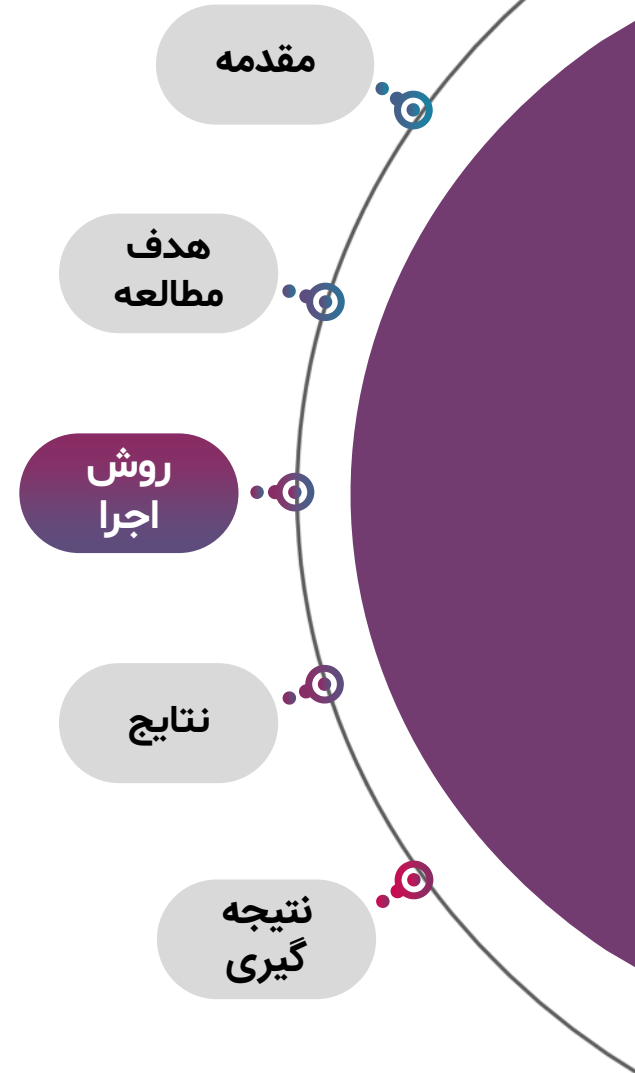
این فرآیند تکرار می شود  
تا عملکرد مدل به صورت  
دقیق ارزیابی شود



بخشی از داده ها برای  
آموزش مدل استفاده  
شد

جلوگیری از بیش برآزش  
(Overfitting) و تضمین  
تعمیم پذیری مدل به داده ها

بخش دیگر داده ها برای  
آزمون مدل به کار گرفته شد



# آزمایش های آماری

برای بررسی تاثیر ویژگی های مختلف از تحلیل های آماری استفاده شد

ANOVA: برای مقایسه میانگین ویژگی ها بین  
گروه های مختلف (بیماران و افراد سالم)



آزمون Post hoc: برای بررسی تفاوت های خاص بین  
زیرگروه ها



مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

# نتایج

مقدمه



هدف مطالعه



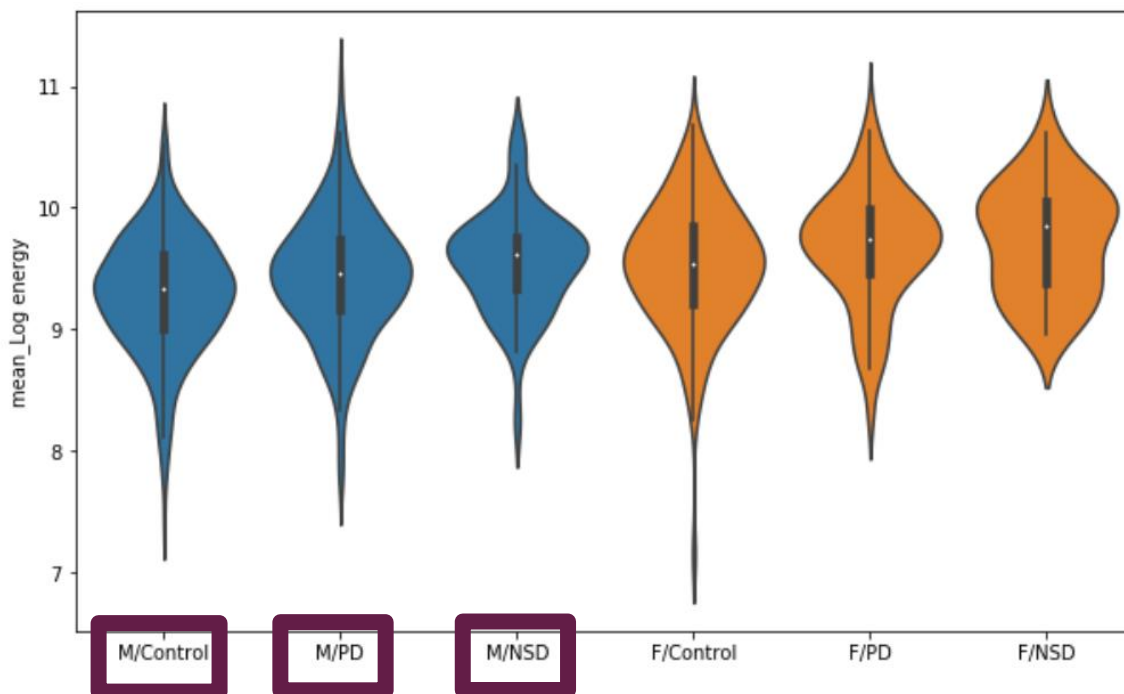
روش اجرا



نتیجه گیری



# مقایسه میانگین انرژی لگاریتمی صدا



✓ تفاوت معناداری در میانگین انرژی بین گروه کنترل و افراد دارای مشکلات گفتاری در مردان دیده شد ( $P < 0.0002$ )

✓ اما هیچ تفاوت معنی داری بین گروه PD و NSD در مردان مشاهده نشد ( $P = 0.13$ )

✓ تغییرات در گروه زنان مشابه است

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

# نتایج اعتبارسنجی متقابل

| Performance measures                                       | Support vector machine only, mean (SD) | Voting, mean (SD) | Stacking, mean (SD) | Feature-weighted linear stacking <sup>a</sup> , mean (SD) |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| Accuracy (%)                                               | 58.2 (5.1)                             | 56.5 (5.0)        | 59.1 (5.1)          | 59.2 (5.3)                                                |
| Sensitivity (%)                                            | 56.4 (6.8)                             | 54.9 (9.1)        | 57.4 (7.8)          | 57.4 (7.6)                                                |
| Specificity (%)                                            | 60.0 (7.0)                             | 58.1 (8.2)        | 60.9 (7.4)          | 61.1 (7.4)                                                |
| Area under the receiver operating characteristic curve (%) | 60.7 (5.9)                             | 59.1 (5.6)        | 62.2 (5.8)          | 62.3 (5.9)                                                |

مقایسه مدل ماشین بردار پشتیبان با مدل های ترکیبی

این نتایج نشان می دهد ترکیب مدل ها و استفاده از مدل های ترکیبی در افزایش دقت تشخیص تاثیر بسزایی دارد.

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

# نتیجه گیری

مقدمه

هدف مطالعه

روش اجرا

یافته ها

## بحث و نتیجه گیری

مدل‌های ترکیبی توانستند عملکرد  
بهتری نسبت به مدل پایه در  
تشخیص بیماری نشان دهند.

عملکرد کلی مدل با دقت حدود  
۵۸ درصد برای شناسایی بیماران  
نشان داد که همچنان نیاز به  
بهبود دارد.

این روش‌ها به شناسایی الگوهای  
صوتی پیچیده کمک کرده‌اند که  
می‌تواند به عنوان یک ابزار مکمل در  
تشخیص بیماری پارکینسون مفید  
باشد.

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری

# محدودیت ها و نقاط قوت

## نقاط قوت

- بازخورد مثبت متخصصان مغز و اعصاب
- تأکید بر کاربردهای بالینی مدل
- ارائه رویکردهایی نوآورانه

## محدودیت ها

- به دلیل تنوع طبیعی در گفتار انسان، تفکیک بین افراد سالم و بیماران پارکینسون به سادگی قابل انجام نبود و باعث محدودیت و کاهش عملکرد مدل ها شد.
- محدودیت در استفاده از داده های چندبعدی مثل تعادل

مقدمه

هدف  
مطالعه

روش  
اجرا

نتایج

نتیجه  
گیری



# دیدگاه من

۱- جمع‌آوری داده‌ها از بیماران در طول زمان و به صورت تدریجی می‌تواند تغییرات بیماری را بررسی کرده و اطلاعات بیشتری برای مدل‌سازی فراهم کند.

۲- استفاده از داده‌هایی که در محیط‌های کلینیکی یا تحت شرایط کنترل‌شده جمع‌آوری می‌شوند می‌تواند نویز را کاهش دهد و داده‌های دقیق‌تری ارائه دهد.



با سپاس از  
توجه شما