# تاثیر اضطراب صفتی بر پارامترهای رفلکس هوفمن (اچ رفلکس) در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

**زهرا ابراهیم آبادی[1]، عباس رحیمی[2*]، صدیقه السادات نعیمی[3]، علی دلاور[4]**

[1] کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[2] دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[3] استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[4] استاد گروه روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبایی

## چکیده

### مقدمه و اهداف

اضطراب از جمله شایع ترین و پرهزینه‌ترین اختلال روانشناختی در کشور ما و جهان بوده و جزو معدود اختلالاتی است که قادر به ایجاد هر دو علایم جسمانی و روانی در انسان می باشد. تحقیقات نشان داده اند که تغییرات در رفلکس‌های نخاعی می توانند در کنترل وضعیت بدن نقش داشته باشند. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی تاثیر اضطراب وضعیتی بر پارامترهای رفلکس H می باشد.

### مواد و روش ها

۲۰ نفر از دانشجویان دختر سالم با نمره اضطراب صفتی پایین (کمتر از ۴۲ بر طبق پرسشنامه Shpielberger انتخاب گردیده و رفلکس H عضله سولئوس آنها در چهار وضعیت خوابیده به شکم (وضعیت استاندارد)، ایستاده بر روی زمین و نیز در دو وضعیت تهدید کننده ثبات شامل ایستاده در مرکز چهارپایه ای به ارتفاع یک متر و ایستاده بر لبه چهارپایه مذکور ثبت گردید. زمان تاخیری، شدت لازم برای ثبت و نیز دامنه موج H افراد در وضعیتهای فوق با یکدیگر مقایسه شدند.

### یافته ها

زمان تاخیری رفلکس H در هیچ یک از چهار وضعیت آزمون و در افراد گروهها معنادار نبود ($P>۰/۰۵$) . دامنه رفلکس H نمونه ها در کلیه وضعیتها نسبت به وضعیت استاندارد کاهش معناداری نشان داد ($P<۰/۰۵$). فاکتور شدت لازم برای ثبت رفلکس H بین وضعیتهای چهارگانه تفاوت معنادار را ثبت نمود ($P<۰/۰۵$) که آزمون Bonferoni اختلاف معنی دار را فقط بین وضعیت ایستاده در لبه سکو در مقایسه با وضعیت خوابیده به شکم نشان داد ($P<۰/۰۵$).

### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ایجاد اغتشاشات وضعیتی موجب تلاش بیشتر مغزی شده و دامنه رفلکس H را بیشتر از زمان تاخیری و شدت آن تحت تاثیر قرار می دهد. این یافته می تواند در درک بهتر کنترل وضعیت در حالت ایستاده در افراد سالم و هم چنین در افرادی که بی ثباتی وضعیتی و یا ترس از افتادن دارند، مثل پیری و نیز بیماران با سابقه سکته مغزی و... کاربرد داشته باشد.

### واژگان کلیدی

اضطراب صفتی، رفلکس H ، وضعیت تهدید ثبات

*** دریافت مقاله ۱۳۹۰/۹/۲۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۱/۹/۲۱ ***

**نویسندهٔ مسؤل:** **دکتر عباس رحیمی . تهران. میدان امام حسین (ع)،خیابان دماوند (تهران نو)، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی،گروه فیزیوتراپی تلفن:۷۷۵۶۱۴۰۷ داخلی ۲۴۶**

**آدرس الکترونیکی:** arahimiuk@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

انسان در رویارویی با فشارهای محیطی واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهد. بخشی از این واکنش‌ها جسمانی و بخش دیگر هیجانی یا روانی می باشند. مهم‌ترین واکنش های روانی حالت‌های عاطفی نظیر اضطراب و ترس است. در سال های اخیر روانشناسان تکاملی با رویکرد روانشناسانه و روانشناسان بالینی با رویکرد پیشگیری و درمان به این پدیده مهم روانی- جسمانی پرداخته اند. ترس و اضطراب هر دو هشداری هستند که فرد را گوش به زنگ می کنند و وی را برای مقابله با خطر آماده می سازند. هر فرد برای انجام فعالیت های روزانه خود نیاز به کنترل وضعیتو حفظ تعادل دارد. حفظ تعادل ناشی از تعامل بین ورودی‌های بینایی، وستیبولار و حسی- پیکری[14] با هدف جبران اغتشاشات وضعیتی[15] است. هرچند کنترل وضعیت بدن عمدتا ناشی از علل فیزیولوژیک است، اما فاکتورهای روانشناسی مثل اضطراب و ترس از افتادن نیز می توانند بر آن موثر باشند.[۱،۲،۳] برهم خوردن تعادل و افتادن ترکیبی از عوارض روانی و جسمانی را به همراه دارد. جدی‌ترین آسیب‌های ناشی از افتادن، آسیب تروماتیک مغزی و شکستگی های متعدد از جمله شکستگی ران است[۴]. یکی از پیامدهای سقوط که معمولاً نادیده گرفته می‌شود، ترس از افتادن مجدد می باشد. عوارض ترس از افتادن مجدد، زندگی در تنهایی، چاقی، آسیب‌های شناختی، عدم فعالیت فیزیکی، خلق افسرده، تعادل ضعیف، ضررهای اقتصادی و افتادن‌های مداوم می باشد. افرادی که بیشتر از افتادن می‌ترسند شیوع افتادن در آن‌ها بالاتر است. افتادن سبب محدودیت فعالیت‌های فرد شده و استقلال وی را از بین می‌برد[۵،۶،۷]. اولین بار Maki و همکاران بیان کردند که اضطراب وضعیتی می تواند روی کنترل وضعیت اثر گذار باشد[۱]. Brown and Frank برای اولین بار با افزایش سطح ارتفاع، شرایط تهدید وضعیت[16] را ایجاد کردند[۸].

رفلکس‌های حرکتی نخاعی، که به وسیله تحریک الکتریکی رفلکس H نشان داده می شوند، در کنترل وضعیت نقش دارند. استرچ رفلکس در تغییرات شرایط محیطی نقش تطابقی بازی می‌کند. H-Reflex توسط فعالیتهای وضعیتی مختلف [۹] و هم چنین درجات متفاوتی از سختی و نو بودن فعالیت های وضعیتی [۱۰] تعدیل می‌شود. به عنوان مثال دامنه[17] رفلکس H عضله سولئوس در هنگام تغییر وضعیت از حالت خوابیده به ایستاده و در حین فازهای مختلف راه رفتن و در حین دویدن کاهش می یابد. Wada و همکارانش در سال ۲۰۰۱ با تعیین سطح اضطراب افراد با استفاده از پرسشنامه سنجش اضطراب نشان دادند که اضطراب فردی روی نوسان وضعیت در محور قدامی- خلفی موثر است [۴]. در مطالعات پیشین در بررسی تاثیر اضطراب بر کنترل تعادل، پارامترهای رفلکس H و نقش اضطراب صفتی[18] مورد توجه قرار نگرفته است. تحقیق حاضر در نظر دارد، تاثیر اضطراب و ترس را بر پارامترهای رفلکس H عضله سولئوس بررسی نماید.

## مواد و روش ها

مطالعه نیمه تجربی حاضر در بخش تحقیقات دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۸۸ انجام گردیده است. در این بررسی ۲۰ دانشجوی دختر سالم دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با میانگین سن ۲/۱ ± ۲۱/۵ سال و میانگین وزن ۸/۵± ۵۸/۲۵ کیلوگرم و میانگین قد ۶/۶ ± ۱۶۶/۱ سانتیمتر که نمره اضطراب صفتی آنها پایین تر از ۴۲ بود، با استفاده از نمونه گیری تصادفی ساده در دسترس انتخاب و به صورت داوطلبانه شرکت کردند. اطلاعات نمونه ها که بدون سابقه بیماری های عصبی، بیماری های گوش داخلی، بیماری های عضلانی اسکلتی، بیماری های روانی و علائم کم خونی شدید، گیجی، بی خوابی و سابقه افتادن از ارتفاع در ۶ ماه اخیر بودند، در پرسشنامه محقق ساخته ثبت گردید. نمونه ها پس از شرح کامل مراحل آزمون، رضایت کتبی خود را برای شرکت در تحقیق اعلام کردند.

---

[14] Somato-sensory
[15] Postural perturbation
[16] Postural Threat
[17] Amplitude
[18] State Anxiety: یا اضطراب ذاتی به تفاوت های فردی نسبتا ثابت، در مستعد بودن به ابتلا به اضطراب اشاره دارد که از آن طریق افراد را در داشتن آمادگی درک موقعیت های پر اضطراب مثل خطر یا موقعیت های تهدید کننده متمایز می کند. پاسخ به چنین موقعیت هایی همراه با عکس العمل های شدید اضطراب وصفی یا آشکار (حالت آشکار اضطرابی که در یک مقطع زمانی این حالت هیجانی شدت می گیرد) است[۱۱].

این مطالعه در ادامه مطالعه ای بود که توسط محققین انجام شده [۱۱] و طی آن تاثیر اضطراب صفتی بر تعادل افراد بررسی گردید. در ادامه و بمنظور کنترل عامل جنسیت، ۲۰ نفر از دانشجویان دختر که سطح اضطراب صفتی آنها پایین بود، به صورت تصادفی انتخاب شدند و با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی[۱۹] پارامترهای رفلکس H عضله سولئوس آنها بررسی و گزارش گردید. متغیرهای دامنه و زمان تاخیری رفلکس H عضله سولئوس و نیز شدت لازم جهت ثبت رفلکس H در چهار وضعیت خوابیده به شکم (استاندارد)، ایستاده بر روی زمین، ایستاده در مرکز و ایستاده در لبه سکویی به ارتفاع ۱ متر مورد ارزیابی قرار گرفتند. شایان ذکر است که ایستادن بر روی سکوی مرتفع بعنوان وضعیت تهدید کننده ثبات در نظر گرفته شد. قبل از شروع آزمون طبق دستورالعمل، دستگاه توسط نرم افزار کالیبره[۲۰] گردید. زمان تحریک یک میلی ثانیه و فرکانس تحریک نیم هرتز ( هر دو ثانیه یک تحریک) در نظر گرفته شد. Gain دستگاه بر حسب تغییرات دامنه در نمونه ها بین ۰/۵ mv/Div تا ۵ mv/Div تنظیم و فیلتر بالاگذر (High Pass) ۲ هرتز و پایین گذر (Low Pass) ۱۰ کیلو هرتز انتخاب گردید. جهت بررسی اثر اضطراب بر H-Reflex، نمونه ها در چهار وضعیت، خوابیده به شکم (به عنوان وضعیت استاندارد و مرجع)، ایستاده بر روی زمین (برای بررسی تاثیر تغییر وضعیت از خوابیده به ایستاده بر پارامترهای رفلکس H)، ایستاده در مرکز سکویی با ارتفاع یک متر و ایستاده در لبه سکویی با ارتفاع یک متر (جهت ایجاد اضطراب وضعیتی برای نمونه و بررسی تاثیر این شرایط بر پارامترهای رفلکس H) ارزیابی شدند. آزمونها در یک مکان ثابت و در یک محدوده ساعتی مشخص (قبل از ظهر) انجام می شد. ترتیب قرار گرفتن نمونه ها در هر یک از چهار وضعیت، به صورت تصادفی مشخص گردید. جهت بررسی تاثیر اولین بار قرار گرفتن در ارتفاع (first-height effects) و تاثیر آن بر داده ها ۶ نفر از نمونه ها دو بار در وضعیت اضطرابی مورد آزمون قرار گرفتند و نتایج بررسی تاثیر اولین تداخل اختلاف معناداری طی دو بار تست در وضعیت اضطرابی را با استفاده از آزمون t زوجی نشان نداد ($P<۰/۰۵$).

برای ثبت رفلکس H عضله سولئوس، عصب تیبیال خلفی به وسیله الکترود تحریکی در لبه خارجی حفره داخلی پشت زانوی (پوپلیته) پای غالب تحریک گردید. با تغییرات اندک، بهترین محل تحریک عصب تیبیال مشخص شده و مکان آن علامت زده شد. الکترودهای ثبات طبق روشهای پیشنهاد شده در کتب و مقالات قرار داده شدند[۱۳،۱۴،۱۵]. الکترود ثبات فعال در نقطه ای وسط خطی که برجسته ترین قسمت قوزک داخلی را به چین داخلی زانو وصل می کند، قرار گرفت. الکترود رفرنس ۳-۲ سانتیمتر پایین تر از الکترود فعال، بر روی عضله قرار گرفت. الکترود زمین، به صورت نواری در حد فاصل بین الکترودهای ثبات و تحریک، به دور ساق پا بسته شد. محل های تحریک و ثبت و همچنین محل الکترودهای ثبات، برای کاهش مقاومت پوست، اصلاح شده و با الکل طبی و سمباده کاملا تمیز شد. سپس الکترودها در مکان های یاد شده قرار گرفت. الکترودهای ثبات با ژل آغشته شده و با چسب محکم شدند تا حرکات اضافی الکترودها روی پوست از بین برود. ابتدا جریانی با شدت کم به عصب تیبیال اعمال گردید و به تدریج شدت بالا برده شد تا رفلکس H کم دامنه ظاهر شود. با بالا بردن شدت تحریک، پاسخ H افزایش یافت و به حداکثر اندازه خود رسید. در صورتی که شدت جریان از این هم بیشتر می گردید، رفلکس H به تدریج کاهش می یافت که مورد نظر محققین نبود. شدت تحریک مورد استفاده برای هر فرد از طریق حداکثر موج H ثبت شده بدست می آمد. موج ثبت شده در رایانه حاصل از میانگین ۱۰ تحریک بود.

در وضعیت استاندارد، فرد دمر خوابیده و مچ پایش بیرون از لبه تخت قرار می گرفت. بالش کوچکی هم زیر مچ پا برای حفظ پوزیشن نرمال قرار داده می شد. دستهای داوطلب بر روی هم قرار گرفته و پیشانی فرد بر روی آن قرار می گرفت. سپس حداکثر دامنه و زمان تاخیری موج H اندازه گیری می شد. در وضعیت دوم، از فرد خواسته می شد روی زمین بایستد. الکترودهای تحریکی و ثبات (بدون جدا شدن از روی پوست) در همان نقاط قبل قرار می گرفتند و تست انجام می شد. جهت ایجاد شرایط تهدید، افراد روی سکویی به ارتفاع ۱ متر و پهنای ۷۰ سانتی متر ایستادند. در این وضعیت، نمونه ها در دو مکان مرکز و لبه سکو قرار داده می شدند. برای کنترل تاثیر قرار گرفتن برای اولین بار در لبه سکوی مرتفع، این مرحله دو بار تست شد تا تاثیر اولین تداخل از بین برود. در طول تست افراد با چشمان باز و در حالی که به هدف بینایی که در فاصله یک متری

[19] EMG, Medelec/TECA,Oxford Instruments Medical
[20] Calibrate

از سطح چشم ها نصب شده بود می نگریستند، ارزیابی گردیدند. برای جلو گیری از هر گونه مشکل ناشی از افتادن، همکار محقق نمونه ها را از پشت و با فاصله حدود ۲۰ سانتی متری حمایت می کرد.

**تکرارپذیری روش اندازه گیری**

به منظور بررسی تکرار پذیر بودن اندازه گیری ها، رفلکس H توسط محقق دوم همین مطالعه که در این زمینه متبحر بود، مورد اندازه گیری قرار گرفت. شش نمونه بطور تصادفی انتخاب شدند و پارامترهای رفلکس H طی سه بار (دو بار صبح و عصر یک روز و بار سوم دو روز بعد از آزمون) ثبت گردید. الکترود ها از محل چسبیدن به پوست جدا نمی شد و فقط سیم ها از آن جدا می شدند. به منظور ارزیابی تکرار پذیری بین سه بار اندازه گیری، از ضریب همبستگی ICC (Intra-Class Coefficient of Correlation ) استفاده شد و آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۶ بود که نشانگر آن بود که پارامترهای مختلف همبسته بوده و تفاوت چشمگیری نداشتند و روش اندازه گیری به اندازه کافی تکرار پذیر بود که بتواند برای نمونه های بیشتر در این مطالعه مورد استفاده قرار بگیرد. برای تحلیل آماری، از تست Repeated Measures ANOVA (Single Factor) استفاده گردید. در مواردی که آزمون اندازه گیری مکرر وجود اختلاف معنا دار بین حالات مورد بررسی را نشان داده بود، از post hoc با آزمون Bonferoni برای مقایسه بین هر وضعیت با وضعیت های دیگر استفاده شد. کلیه ی آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS16 انجام گردید.

## یافته ها

همانطور که جدول شماره ۱ نشان می دهد، از نظر فاکتور زمان تاخیری، اختلاف معنی داری بین هیچ یک از وضعیت های چهار گانه مشاهده نگردید و افزایش مشاهده شده در میانگین زمان تاخیری رفلکس در وضعیت های اضطرابی معنادار نبود (P>۰/۰۵). نتایج نشان داد که دامنه رفلکس H بین هر یک از وضعیتهای چهار گانه نسبت به وضعیت مرجع (خوابیده به شکم) اختلاف معنی داری داشت (P<۰/۰۵). ضمناً دامنه رفلکس H در وضعیت ایستاده در لبه سکو نسبت به وضعیت ایستاده روی زمین نیز کاهش معنادار نشان داد (P<۰/۰۵) (جدول شماره ۲). در مورد فاکتور شدت لازم برای ثبت رفلکس H بین وضعیت های چهارگانه تفاوت معنادار موجود بود (P<۰/۰۵). آزمون Bonferoni اختلاف معنی دار را بین وضعیت ایستاده در لبه سکو در مقایسه با وضعیت خوابیده به شکم نشان داد (P<۰/۰۵) و در سایر وضعیت ها تفاوت معنی دار نبود (P>۰/۰۵) (جدول شماره ۳).

**جدول ۱. شاخص های توصیفی زمان تاخیری برای ثبت رفلکس H عضله سولئوس در چهار وضعیت آزمون**

| شاخص ها / متغیرها | تعداد | میانگین و انحراف معیار (MicroV) | P value |
|---|---|---|---|
| وضعیت خوابیده به شکم | ۲۰ | ۲۸/۳۴±۰/۹۸ | |
| وضعیت ایستاده روی زمین | ۲۰ | ۲۸/۳۸±۱/۰۷ | |
| وضعیت ایستاده در مرکز سکوی مرتفع | ۲۰ | ۲۷/۲۷±۱/۲۹ | P= ۰/۱۶۹ |
| وضعیت ایستاده در لبه سکوی مرتفع | ۲۰ | ۲۸/۶۵±۱/۲۰ | |

**جدول ۲. شاخص های توصیفی دامنه رفلکس H عضله سولئوس در چهار وضعیت آزمون**

| شاخص ها / متغیرها | تعداد | میانگین و انحراف معیار (MicroV) | P value |
|---|---|---|---|
| وضعیت خوابیده به شکم | ۲۰ | ۲/۶۲±۱/۰۵ | |
| وضعیت ایستاده روی زمین | ۲۰ | *۱/۹۸±./۷۴ | |
| وضعیت ایستاده در مرکز سکوی مرتفع | ۲۰ | *۱/۸۲±۰/۶۸ | P =۰/۰۰۱ |
| وضعیت ایستاده در لبه سکوی مرتفع | ۲۰ | §*۱/۶۲±۰/۵۴ | |

*تفاوت معنی دار با وضعیت خوابیده به شکم § تفاوت معنی دار با وضعیت ایستاده روی زمین

**جدول ۳. شاخص های توصیفی شدت لازم برای ثبت رفلکس H عضله سولئوس در چهار وضعیت آزمون**

| شاخص ها / متغیرها | تعداد | میانگین و انحراف معیار (MicroV) | P value |
|---|---|---|---|
| وضعیت خوابیده به شکم | ۲۰ | ۴۹/۰۵±۱۰/۳۷ | |
| وضعیت ایستاده روی زمین | ۲۰ | ۴۵/۸۵±۱۰/۵۳ | |
| وضعیت ایستاده در مرکز سکوی مرتفع | ۲۰ | ۴۷/۴۰±۱۰/۸۸ | P = ۰/۰۳۴ |
| وضعیت ایستاده در لبه سکوی مرتفع | ۲۰ | *۴۵/۷۰±۱۰/۱۴ | |

* تفاوت معنی دار با وضعیت خوابیده به شکم

نتایج بررسی تاثیر اولین تداخل ( First-height effects ) اختلاف معناداری طی دو بار تست در وضعیت اضطرابی را با استفاده از آزمون t زوجی نشان نداد (P>۰/۰۵).

## بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد که زمان تاخیری رفلکس H عضله سولئوس هنگام قرار گرفتن در هیچ یک از چهار وضعیت خوابیده به شکم (مرجع)، ایستاده روی زمین و در شرایط تهدید ثبات (ایستاده در لبه و مرکز سکوئی بارتفاع ۱ متر) معنادار نبود، ولی دامنه رفلکس H و نیز شدت لازم برای ایجاد این رفلکس در چهار وضعیت فوق معنادار بود (جدول شماره ۳). بررسی دقیق تر، کاهش شدت لازم برای ثبت رفلکس را بین وضعیت خوابیده به شکم و ایستاده در لبه سکوی مرتفع نشان داد. آزمون بونفرونی نشان داد که دامنه رفلکس H در وضعیت های ایستاده در لبه و مرکز سکو و ایستادن نرمال روی زمین نسبت به وضعیت خوابیده کاهش معناداری داشت. هم چنین دامنه رفلکس H در وضعیت ایستاده در لبه سکو نسبت به وضعیت ایستاده روی زمین کاهش معنادار داشت. بنابراین می توان نتیجه گرفت که هنگام قرار گرفتن در وضعیت اضطرابی (ایستاده در لبه سکو)، رفلکس H تعدیل می شود. این تعدیل هم در وضعیت اضطرابی در مقایسه با وضعیت رفرنس (خوابیده) ایجاد شده و هم در مقایسه با وضعیت ایستادن نرمال روی زمین رخ داده است. بنابراین با توجه به اینکه دامنه رفلکس H در وضعیت ایستاده روی زمین نسبت به وضعیت رفرنس نیز کاهش معنادار داشته، می توان بیان کرد که تعدیل دامنه رفلکس H در وضعیت اضطرابی مجزا از تاثیر تغییر وضعیت افراد از خوابیده به ایستاده است.

نتایج بدست آمده در این تحقیق ، در توافق با تحقیقات قبلی مبنی بر تغییر حساسیت دوک عضلانی و تعدیل رفلکس H در هنگام افزایش تلاش فکری و هوشیاری می باشد[۱۵]. در میان پژوهش های انجام گرفته، عموما تاکید بر بررسی تاثیر و رابطه اضطراب وضعیتی بر کنترل وضعیت بوده و کمتر از تاثیر اضطراب وضعیتی بر رفلکس H سخن به میان آمده است [۳،۶،۷]. در میان رفلکس های متعددی که مورد مطالعه قرار گرفته است، رفلکس H از سایر رفلکس های نخاعی شناخته شده تر بوده و دارای شاخص های مختلفی از جمله دامنه و زمان تاخیری می باشد. اکثر صاحب نظران از زمان تاخیری رفلکس H به عنوان یکی از بهترین شاخص های اندازه گیری در موارد پاتولوژیک استفاده می کنند. هم چنین از آنجا که دامنه رفلکس H در نتیجه اثرات فیزیولوژیک متقابل هر دو سیستم عصبی مرکزی و محیطی ایجاد می شود، تکنیک مناسبی برای ارزیابی جنبه های اختصاصی هر دو عملکرد حسی و حرکتی است[۱۶]. در تحقیقات انجام شده توسط سرمدی و همکاران، نتایج معناداری درباره تاثیر وضعیت بدن، انقباض عضلات و تحریکات پوستی بر رفلکس H وجود دارد[۱۵]. نتایج تحقیق حاضر در مقایسه با تحقیق Llewellyn نشان داد که افزایش اضطراب در مقایسه با انجام فعالیت سخت، رفلکس H را بیشتر تعدیل می کند و قرار گرفتن در شرایط تهدید وضعیت، تحریک پذیری رفلکس نخاعی را از طریق کاهش رفلکس H عضله سولئوس تغییر می دهد. این نتیجه می تواند به علت تمایل به مشارکت بیشتر بخشهای کورتیکال در کنترل وضعیت در هنگام قرار گرفتن در شرایط تهدید وضعیت باشد[۱۰]. Mcllory و همکاران با اعمال اغتشاش وضعیتی[۲۱]، افزایش در پتانسیل برانگیخته کورتیکال

[21] Postural challenge

حسی پیکری[22] همراه با کاهش رفلکس H راگزارش کردند وکنترل بیشتر سوپرااسپینال در این شرایط را علت این تغییرات دانستند [۱۷]. در طول دو دهه گذشته در بررسی سیستم سگمنتال مشخص شده بود که این سیستم تحت تاثیر وضعیت های مختلف تغییر کرده و رفلکس H نیز به عنوان یک شاخص در هنگام راه رفتن، دویدن و پریدن تغییر می کند[۱۵]. تحقیقات قبلی ارتباط رفلکس H در ارزیابی سطح تحریک پذیری حوضچه های نورون حرکتی در عضلات مختلف انسان در حین نشستن و ایستادن، انجام عملکردهای حرکتی[23] و ایستادن و دراز کشیدن در وضعیت طاقباز و دمر را بررسی نموده و بیان نمودند که سیستم رفلکس سگمنتال ثابت و غیر قابل انعطاف نیست. تحریک پذیری نورون حرکتی در شرایط مختلف تحت تاثیر مراکز سوپرااسپینال[24] قابل تغییر است[۱۸]. بعبارت دیگر، استرچ رفلکس در تغییرات شرایط محیطی نقش تطابقی بازی می کند[۱۳].

قرار گرفتن بر سکوی مرتفع به عنوان شرایط افزایش تهدید وضعیت که موجب افزایش اضطراب می شود، با استفاده از بررسی هدایت پوستی[25] و پرسشنامه ارزیابی در هنگام قرار گرفتن در وضعیت تهدید تایید شده است[۳،۱۵]. در نتیجه اضطراب می تواند از طریق ایجاد احتمال آسیب ناشی از افتادن، به نمونه ها تحمیل گردد. فرض بر آن بود که فعال شدن عضله در این وضعیت می تواند موجب تسهیل موج M و قدری تاخیر در موج H شود. نتایج این تحقیق نشان داد که این تاخیر افزایش معناداری نداشت.

سیستم اعصاب مرکزی مسیرهای متعددی را برای تعدیل فعالیت رفلکس انتخاب می نماید. تغییرات در تحریک پذیری آلفا نورون حرکتی یکی از مکانیسم های احتمالی است. سطح تحریک پذیری حوضچه آلفا نورون حرکتی نقش مهمی در تعیین بزرگی رفلکس H دارد. البته تحریک پذیری آلفا موتورنورون نمی تواند فاکتور اصلی در تعدیل رفلکس H باشد، زیرا Sibley و همکاران نشان دادند که تغییرات رفلکس یک عملکرد ساده از تحریک پذیری آلفا موتورنورون نیست. هم چنین سایر تحقیقات رابطه ضعیفی در فعالیت EMG سولئوس و دامنه رفلکس H را در وضعیت ایستاده نشان دادند. به نظر می رسد تغییرات دامنه رفلکس H تحت تاثیر مهار متقابل نمی باشد. چرا که Sibley و همکاران نشان دادند که تغییر معناداری در فعالیت زمینه ای عضله تیبیالیس قدامی در هنگام ایستادن در ارتفاع رخ نمی دهد. نقش مهار پیش سیناپسی در تعدیل رفلکس H در حین ایستادن و مهار پیش سیناپسی با مبدا مراکز کورتیکال بالاتر[26] به عنوان یک مکانیسم کاهنده در کنترل کورتیکال رفلکس نخاعی در حین تنظیم عملکردی رفلکس H در طول راه رفتن مشخص شده است[۱۵]. ورودی های مهار پیش سیناپسی مشابه می توانند از طریق راه های کورتیکال نزولی فرستاده شوند تا تنظیم کنترل وضعیت را در شرایطی که حفظ وضعیت دشوار است؛ انجام دهند[۱۰]. تنظیم رفلکس H می تواند با تغییرات در تحریک پذیری گاما موتورنورون و ورودی های وستیبولار در ارتباط باشد[۱۵]. یافته های این مطالعه مبنی بر تاثیر اضطراب وضعیتی بر تعدیل رفلکس H عضله سولئوس مشابه با یافته های مربوط به تنظیم نوسان بدن می باشد[۲،۱۹]. این یافته ها نظریه طبیعت قابل تنظیم رفلکس H در تعامل با شرایط وضعیتی مختلف را تائید می کند[۱۸]. بر اساس مطالعات قبلی، ارتباط بین اختلال تعادل و اختلال اضطراب احتمالاً به وسیله مشارکت مدارهای مرکزی عصبی در کنترل پردازش وستیبولار، فانکشن اتونومیک، پاسخ‌های احساس و اضطراب می‌باشد. ارتباط بین هسته وستیبولار با هسته‌های پارابراکیال یک ارتباط مستقیم بین سیستم وستیبولار و شبکه عصبی در تظاهر اضطراب و احساس است. شبکه هسته‌های براکیال شامل منطقه‌ای است که تظاهرات فیزیولوژی ناشی از ترس و اضطراب را تولید می‌کند[۲۰]. به نظر می رسد کنترل غالب مراکز سوپرااسپینال در حفظ وضعیت از طریق مسیر مهار پیش سیناپسی ترمینال مونوسیناپتیک آوران در محل اتصال به موتورنورون سولئوس از مهم ترین علل تعدیل رفلکس های حرکتی نخاعی در وضعیت تهدید و در وضعیت ایستاده باشد [۳]. هنگام قرارگیری در وضعیت ایستاده نسبت به خوابیده، کاهش دامنه رفلکس H به دلیل مهار تونیک پیش سیناپسی فیبرهای Ia رخ می دهد. مسیر مهاری اینتر نورون بر ترمینال های Ia به

[22] Cortical somato-sensory evoked potentials
[23] functional motor tasks
[24] Supraspinal centers
[25] Skin conductance
[26] Higher cortical center

وسیله راه های نزولی و سگمنتال فعال شده تا بتواند وضعیت ایستاده را حفظ کند. از دیگر منابع مهاری رفلکس H عضله سولئوس می توان تغییر در ورودی های محیطی گیرنده های عضلات پا یا گیرنده های مفصل مچ پا نام برد [۹،۱۶]. تغییر در ورودی های حسی محیطی سبب اثرات مهاری می شود. به نظر می رسد به دلیل نیازهای متفاوت کنترل حرکتی تنظیم رفلکس با ورودیهای سگمانی و نزولی بایستی در وضعیت های مختلف متفاوت باشد. یکی از دلایل کاهش شدت لازم برای ثبت رفلکس H در وضعیت اضطرابی نسبت به وضعیت خوابیده می تواند کشیده شدن پوست و عضله در این وضعیت باشد که موجب حساس تر شدن رفلکس و کاهش آستانه تحریک آن در هنگام ایستادن به خصوص در وضعیت اضطرابی می شود.

در تحقیق حاضر، نقش بینایی در تعدیل رفلکس H بررسی نشد، اما در تحقیقات قبلی نقش بینایی در کنترل ثبات استاتیک و دینامیک اثبات شده است[۴]. در تحقیقات قبلی، تعامل بین ارتفاع، بینایی و محل ایستادن افراد جهت تنظیم نوسان وضعیت در هنگام ایستادن در ارتفاع بالا در مقایسه با ایستادن در ارتفاع پایین مشخص شد و افزایش ارتفاع موجب کنترل بیشتر در جابجایی COM[۲۷] و COP[۲۸] [۱۹] فقط در حضور بینایی گردید. Sibley و همکاران نقش مهم بینایی را در درک وضعیتی و در اضطراب وضعیتی (ایستادن در لبه سکوی مرتفع) نشان دادند. در شرایط افزایش اضطراب، بینایی نقش مهمی در تنظیم مکانیزم های عصبی دارد؛ مثل کاهش تحریک پذیری رفلکس نخاعی که در حضور اطلاعات بینایی در کنترل وضعیت نقش دارد. البته تحریک اعمال شده در ناحیه پوپلیته نیز می تواند منجر به ایجاد اغتشاش از طریق خم کردن زانو در حین انجام تست شود که ممکن است موجب ایجاد بی ثباتی وضعیتی شود و می تواند با افزایش اضطراب در هنگام ایستادن در لبه سکوی مرتفع در ارتباط باشد[۱۵].

در این تحقیق، علی رغم کاهش معنادار رفلکس H، هیچ یک از نمونه ها در هنگام قرار گرفتن در لبه سکوی مرتفع تعادل خود را به هیچ صورتی (افتادن و یا گام برداشتن) از دست ندادند. این نتیجه نشان می دهد که رفلکس منوسیناپسی نقش محدودی را در حین کنترل ایستادن راحت، بازی می کند و کنترل وضعیت حاصل اثر متقابل و پیچیده سیستم های اسکلتی-عضلانی و سیستم عصبی است. در تحقیق حاضر، کلیه افراد شرکت کننده در آزمون نمره اضطرابی پایینی داشتند و همانطور که در تحقیقات قبلی نشان داده شده است؛ افزایش سن و اختلالات اضطرابی می توانند روی کنترل وضعیت در شرایط نرمال و هم چنین در شرایط تهدید وضعیتی تاثیر بگذارد[۲۱،۲۲]. بنابراین ممکن است نتایج تکرار این آزمون در میان افرادی که نمره اضطرابی بالایی دارند و در شرایط تهدید وضعیت در حین آزمون قرار می گیرند، متفاوت باشد.

یافته های این تحقیق نشان داد که اضطراب وضعیتی و ترس از افتادن با قرار گرفتن در وضعیت ایستاده بر روی لبه سکویی با ارتفاع یک متر احتمالا قادر است بدن را در شرایطی قرار دهد که تغییراتی در ترکیب شلیک آورانی رفلکس H ایجاد کند. اثرات این ورودی ها بر آلفاموتورنورون های عضلات ساق باید به منظور کنترل وضعیت در این شرایط اضطرابی توسط مراکز سوپرااسپینال به دقت کنترل شود. بر این اساس می توان گفت تعدیل موتور رفلکس های نخاعی بازتابی از تمایل به کنترل غالب سوپرااسپینال در کنترل وضعیت در شرایط افزایش اضطراب و ترس از افتادن می باشد. به نظر می رسد کنترل غالب سوپرااسپینال در حفظ وضعیت از طریق مسیر مهار پیش سیناپسی ترمینال مونوسیناپتیک آوران در محل اتصال به موتورنورون سولئوس از مهم ترین علل تعدیل موتور رفلکس های نخاعی در وضعیت تهدید و در وضعیت ایستاده می باشد.

## منابع


1. Maki BE، Holliday PJ، Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. J Gerontol 1991; 46(4):M123-31.
2. Adkin AL، Frank JS، Carpenter MG، Peysar GW. Postural control is scaled to level of postural threat. Gait Posture 2000; 12(2):87-93.
3. Bolmont B، Gangloff P، Vouriot A، Perrin PP. Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects. Neurosci Lett 2002; 329(1):96-100.


[27] Center of mass
[28] Center of pressure

4. Wada M، Sunaga N، Nagi M. Anxiety affects the postural sway of the antro-posterior axis in college students. Neuroscience letters 2001; 302(2_3): 157-159.
5. Yardley L، Smith H. A prospective study of the relationship between feared consequences of falling and avoidance of activity in community-living older people. Gerontologist 2002; 42(1):17-23.
6. Brown LA، Polych MA، Doan JB. The effect of anxiety on the regulation of upright standing among younger and older adults. Gait Posture 2006;24(4):397-405
7. Steven JA. Falls among older adults--risk factors and prevention strategies. J Safety Res 2005; 36(4):409-11.
8. Brown LA، Frank JS. Postural compensation to the potential consequences of instability: Kinematics. Gait Posture 1997; 6(2): 89-97.
9. Capaday C، Stein RB. Amplitude modulation of the soleus H-reflex in the human during walking and standing. J Neurosci 1986; 6(5):1308-13.
10. Llewellyn M، Yang JF، Prochazka A. Human H-reflexes are smaller in difficult beam walking than in normal treadmill walking. Exp Brain Res 1990; 83(1):22-8.
11. Mahram B. Validity and reliability of Spielberger anxiety test in Mashhad city. [MSc. of Psychology]. Tehran: Allame Tabatabayee University; 1998. [In Persian]
12. Rahimi A، EbrahmZadeh Z. The Effects of Anxiety on Balance Parameters in Young Female University Students. Iran J Psychiatry 2012; 7: 4:176-179.
13. Koceja DM، Markus CA، Trimble MH. Postural modulation of the soleus H reflex in young and old subjects. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1995; 97(6):387-93.
14. Sarmadi Ar، Firoozabadi SMP، Torkaman G، Fathollahi Y. Assessing information of soleus and gastrocnemius motor unit H-Reflex response to paired stimulation. Electromyogr Clin Neurophysiol 2004; 4(7): 401-408.
15. Sibley k، Carpenter MG، Perry GC، Frank JS. Effect of postural anxiety on the soleus H-reflex. Hum Mov Sci 2007; 26(1):103-12.
16. Zahedi، A. An investigation into the effects of the 1st، 2nd and 3rd McKenzie low back Position on H-reflex change in patients with unilateral S1 radiculopathy. [MSc. of Physiotherapy]. Tehran: Tehran university of Medical Science، Faculty of Physiotherapy; 2003 [In Persian]
17. Mcllory WE، Bishop DC، Staines WR، Nelson AJ، Maki BE، Brook JD. Modulation of afferent inflow during the control of balancing tasks using the lower limbs. Brain Research 2003; 961(1): 73-80.
18. Bove M، Trompetto C، Abbruzzese G، Schieppati M. The posture-related interaction between Ia-afferent and descending input on the spinal reflex excitability in humans. Neurosci Lett 2006; 397(3):301-6.
19. Carpenter MG، Frank JS، Peysar GW. The influence of postural threat on the control of upright stance. Exp Brain Res 2001; 138(2):210-8.
20. Balaban CD، Thaye JF. Neurological basis for balance–anxiety links. J Anxiety Disord 2001; 15(1-2):53-79.
21. Shaw JA، Stefanyk LE، Frank JS، Jog MS، Adkin AL. Effects of age and pathology on stance modifications in response to increased postural threat. Gait Posture 2012; 35(4):658-61.
22. Levitan MN، Crippa JA، Bruno LM، Pastore DL، Freire RC، Arrais KC،Hallak JE ، Nardi AE. Postural balance in patients with social anxiety disorder. Braz J Med Biol Res 2012; 45(1): 38-42.