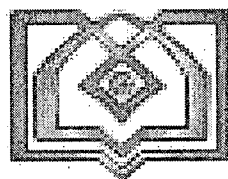


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

189779



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی قزوین

دانشکده پزشکی شهید بابایی

پایان نامه جهت اخذ درجه دکترای پزشکی

عنوان:

بررسی اثرات هیستولوژیک استرس اجتماعی بر روی مخچه موش نر

استاد راهنما

دکتر فرزاد رجایی

اساتید مشاور

دکتر سیمین یزدانفر

محمود علیپور حیدری

نگارش

آیلا قربانی سیاوشانی



IRANDOC

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

شماره پایان نامه: 888

سال تحصیلی 89-1388

۱۵۹۶۶۹

۳۹۰/۳/۲۶

تقدیم به مادر مهربانم،

که همیشه،

سخنان دلگرم کننده اش روشنی بخش روزهایم،

آغوش مهربانش مرهم دلتنگی هایم،

و حضور سبزش مشوق راه زندگیم بوده است...

تقدیم به پدر گرامی ام،

که همواره،

با صبر و شکیبایی بی انتهایش مرا در مشکلات زندگی راهنمایی کرده،

و همچون کوه، پشتیبان تصمیماتم در تمامی مراحل زندگی بوده است...

و تقدیم به خواهران عزیزم،

که لحظه ای محبت و کمک هایشان را از من دریغ نکردند...

تشکر و قدردانی

پس از حمد و سپاس به درگاه خداوند متعال،

از استاد محترم، آقای دکتر فرزاد رجایی، که در این راستا با صبر و بردباری دلسوزانه مرا راهنمایی، و با زحمات بسیار مرا مساعدت فرمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از زحمات اساتید محترم، سرکار خانم دکتر یزدانفر و جناب آقای دکتر غلیپور، که از راهنمایی های ایشان در انجام این طرح بهره مند شدم، نهایت تشکر را دارم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	چکیده فارسی
	فصل اول: مقدمه
2	1-1. مقدمه و اهمیت موضوع.....
4	2-1. کلیات.....
3	1-2-1. مکانیسم اثر استرس.....
5	2-2-1. ازدحام.....
6	3-2-1. آناتومی، بافت شناسی و جنین شناسی منجبه.....
10	3-1. اهداف و فرضیات.....
10	1-2-1. هدف اصلی طرح.....
10	2-2-1. اهداف فرعی طرح.....
10	3-2-1. اهداف کاربردی طرح.....
10	3-1. فرضیه ها یا سوال های پژوهش.....
	فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته
11	1-2. مروری بر تحقیقات انجام گرفته.....

فصل سوم: مواد و روش ها

- 1-3. حیوانات و شرایط نگهداری آنها..... 21
- 1-1-3. گروه بندی حیوانات 21
- 2-1-3. جداسازی و توزین مخچه..... 21
- 2-3. مراحل آماده سازی بافت جهت مطالعه با میکروسکوپ نوری..... 22
- 1-2-3. پاساژ بافت توسط دستگاه Tissue Processor 22
- 2-2-3. قالب گیری Embedding 24
- 3-2-3. برش یا مقطع گیری Sectioning 24
- 4-2-3. رنگ آمیزی Staining 25
- 5-2-3. چسباندن لامل 26
- 3-3. بررسی مورفومتريک 27
- 4-3. روش های آمار 27

فصل چهارم: نتایج و یافته ها

- 1-4. نتایج مربوط به مقایسه میانگین وزن مغز و مخچه و وزن حیوانات در سه گروه 28
- 2-4. نتایج مربوط به ضخامت لایه گرانولار و لایه مولکولار مخچه در سه گروه 29
- 3-4. نتایج مربوط به مقایسه میانگین تعداد و اندازه سلول های پورکنژ در سه گروه 29

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- 1-5. بحث مربوط به اثر استرس بر وزن حیوانات..... 34
- 2-5. بحث مربوط به اثر استرس بر ارتفاع سلول های پورکنژ..... 36
- 3-5. بحث مربوط به اثر استرس بر تعداد سلول های پورکنژ..... 37
- 2-5. نتیجه گیری کلی..... 38
- 3-5. پیشنهادات..... 39

منابع و ماخذ

- منابع..... 40
- چکیده انگلیسی..... 43

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
19.....	تصویر اول- تصویری از شرایط قفس موش های سه گروه.....

تصویر دوم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 1 31

تصویر سوم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 2 31

تصویر چهارم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 3 32

تصویر پنجم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 4 32

تصویر ششم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 5 33

تصویر هفتم - لایه های ماده خاکستری منچه در گروه 6 33

فهرست جداول

صفحه	عنوان
28.....	جدول اول- میانگین وزن مغز و مخچه و وزن حیوانات
29.....	جدول دوم - مقایسه میانگین ضخامت لایه گرانولار و لایه مولکولار مخچه
30.....	جدول سوم - مقایسه میانگین تعداد و ارتفاع سلول های پورکینز

چکیده فارسی

مقدمه: با توجه به رشد سرسام آور جمعیت و ازدحام متعاقب آن در شهر های بزرگ از یک طرف و حساسیت سیستم عصبی در برابر عوامل محیطی از طرف دیگر در تحقیق حاضر اثرات استرس ازدحامی بصورت ازدحام موش ها بر روی قشر مخچه موش سوری مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها: تعداد ۶۰ عدد موش سوری نر بالغ ۶-۵ هفته نژاد NMRI انتخاب و به صورت تصادفی به ۶ گروه تقسیم و هر گروه جداگانه در یک قفس نگهداری شدند. در گروه اول به عنوان گروه کنترل ۵ سر موش، در گروه دوم (تحت استرس کم) ۱۰ سر موش و در گروه سوم (تحت استرس زیاد) ۱۵ سر موش در یک قفس به مدت یک ماه نگهداری شدند. همچنین در سه گروه انتخابی دیگر به همین تعداد موش ولی به مدت دو ماه نگهداری شدند (گروه های ۴، ۵ و ۶). پس از مدت مورد نظر ابتدا حیوانات وزن شده و پس از بیهوشی با کتامین و زایلازین مخچه حیوانات جدا و وزن شدند. پس از فیکساسیون با فرمالدئید ۱۰٪ نمونه هایی از لب راست مخچه برای مطالعه با میکروسکوپ نوری آماده شدند. پس از رنگ آمیزی و تهیه لام های میکروسکوپی، تعداد و ارتفاع سلولهای پورکینز، ضخامت لایه های دانه دار و مولکولار قشر مخچه با برنامه نرم افزاری Image Tool در گروههای مورد مطالعه، تعیین شد و مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته ها: مطالعه حاضر نشان داد که میانگین وزن حیوانات در گروه های تحت استرس شدید یک ماهه و دوماهه نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری داشت ($p < 0/001$)، ولی میانگین وزن حیوانات در گروه های تحت استرس کم نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری را نشان نداد. میانگین تعداد سلول های پورکینز تفاوت معنی داری را بین گروه های تحت استرس کم یک ماهه و تحت استرس شدید دو ماهه نشان داد ($p < 0/004$). میانگین ارتفاع سلولهای پورکینز در گروههای تحت استرس کم یک ماهه، استرس شدید یک ماهه، استرس کم دو ماهه و استرس شدید دو ماهه در مقایسه با گروه کنترل یک ماهه دارای کاهش معنی داری بود ($p < 0/001$)، ولی میانگین ضخامت لایه دانه دار و لایه ملکولار در هیچ یک از گروه های تحت استرس تفاوت معنی داری نسبت به گروه کنترل نداشت.

بحث و نتیجه گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استرس ازدحامی با کاهش وزن حیوانات، کاهش ارتفاع و همچنین کاهش تعداد سلولهای پورکینز می تواند اثرات منفی بر قشر مخچه موش داشته باشد، ولی برای تایید نتایج فوق به مطالعات بیشتری نیاز است.

کلید واژه ها: استرس ازدحامی، سلولهای پورکینز، موش، مخچه

فصل اول:

مقدمه

۱-۱- مقدمه و اهمیت موضوع

استرس به عنوان آشفتنگی روحی یا عاطفی و یا دگرگونی تعریف می شود که در پاسخ به اثرات عوامل زیان آور خارجی و همچنین محرک یا موقعیتی که آن را ایجاد می کند، رخ می دهد. اولین بار در سال ۱۹۵۰، Hans Selye برای تفکیک وضعیت استرس از محرک هایی که موجب آن می شود، واژه استرسور (stressor) را معرفی کرد (۱).

استرسورهایی که انسان در دنیای پیشرفته و مدرن امروزی با آنها مواجه است به طور عظیمی از تعاملات بین فردی و اجتماعی سرچشمه می گیرد تا استرسورهای جسمی. این استرسورهای اجتماعی در آزمایشگاه از طریق راه های مختلف شامل شکست حاد و مزمن اجتماعی، اطاعت اجتماعی، ناپایداری اجتماعی، ازدحام و جداسازی شبیه سازی شده است (۲). نشان داده شده است که استرس اجتماعی مزمن سبب تغییر در نوروترانسمیترها و ساختارهای نورونی می شود. تعداد زیادی از این تغییرات در درون راه های عصبی اتفاق می افتد و سبب بوجود آمدن بیماریها و اختلالات بسیاری می شود (۲). محجه یک ارگان حیاتی مسئول در هماهنگی حرکات می باشد و اخیراً گزارش شده که درگیر در عملکردهای شناختی می باشد، در نتیجه اختلال در نوروژنزیس و ساختارهای نورونی این ناحیه سبب ایجاد اختلالات بسیاری در عملکرد طبیعی فرد می شود (۳).

با توجه به رشد سرسام آور جمعیت و ازدحام متعاقب آن در شهرهای بزرگ از یک طرف و حساسیت سیستم عصبی در برابر عوامل محیطی از طرف دیگر و اینکه با اطلاعات ما تاکنون مطالعه ای که اثرات استرس اجتماعی را به صورت ازدحام موش ها بر روی پارامترهای مورفومتریک در محجه موش سوری و حتی انسان نشان دهد، وجود ندارد، در تحقیق حاضر تاثیر هیستولوژیک استرس اجتماعی- بصورت ازدحام موش ها بر روی

مخچه موش سوری مورد بررسی قرار می گیرد و در صدد هستیم به این سؤال اساسی پاسخ دهیم که آیا استرس اجتماعی می تواند بر روی پارامترهای مورفومتزیک در مخچه موش سوری مؤثر باشد یا نه؟

۱-۲-۱- کلیات

۱-۲-۱- مکانیسم اثر استرس

استرس در مغز شروع می شود و بر مغز و سایر نقاط بدن اثر می گذارد. پاسخ های استرسی حاد تطابق و بقا را از طریق پاسخ های عصبی، قلبی - عروقی، خودکار، ایمنی و سیستم های متابولیک افزایش می دهند. استرس های مزمن می توانند از طریق همان سیستم هایی که بر هم زننده نظم هستند موجب افزایش و بر انگیختن پاتوفیزیولوژی شوند (۲). پاسخ های استرسی به صورت تغییراتی در عملکرد بافت ها و ارگان ها آغاز می شوند و واکنش در مقابل عوامل استرس زا باعث به هم خوردن ثبات محیط داخلی بدن می شود. این تغییرات پاسخ های فیزیولوژیکی هستند که ممکن است از نظر میزان یا بزرگی در بین افراد فرق کنند اما از نظر مشخصات کلی روش و عملکرد، مشابه هستند. پاسخ های فیزیولوژیکی بدنبال حوادث استرس زا اتفاق می افتند. اکثر عوامل استرس زا یک آبشار نورواندوکراینی را القاء می کنند که شامل آزاد سازی فوری کاتکول آمین ها و فعال شدن محور هیپوتالامو-هیپوفیز-فوق کلیوی^۱ (HPA) است. فعال شدن کامل محور HPA بدنبال پاسخ کاتکول آمین به علت نیاز به زمانی برای تحریک عصبی فاکتور نوروپپتیدی آزاد کننده کورتیکوتروپین^۲ (CRF)، تا اندازه ای کند پیش می رود. این فاکتور از هیپوتالاموس منشا می گیرد و سبب سنتز و ترشح هورمون کورتیکوتروپین^۳ (CTH) از هیپوفیز می شود. هورمون اخیرباید از طریق جریان خون به داخل غده فوق کلیه برود تا سنتز و ترشح هورمون های گلوکوکورتیکوئید (کورتیزول) را تحریک کند. همراهی کاتکول آمین ها و گلوکوکورتیکوئیدها پاسخ استرسی ثانویه و ثالثیه را آغاز می کند. پاسخ

1 Hypothalamic-pituitary-adrenal axis

2 Corticotropin releasing factor

3 Corticotropic hormone

ثانویه شامل آزاد سازی ذخیره گلیکوژن کبد، بالارفتن سطوح پلاسمایی گلوکز، اثر برسطوح در گردش اسید های چرب و جلو گیری کلی از سنتز پروتئین است. استرس می تواند به عنوان آنتی آنابولیک باشد. استرس بر بخش های گوناگون سیستم ایمنی اثر می گذارد و اعتقاد بر این است که منجر به ضعیف کردن آن می گردد. از پاسخ های ثالثیه ناشی از پاسخ استرسی اولیه و ثانویه، آسیب به رفتار طبیعی است. استرس های ویژه می توانند سبب اثر ویژه و یا اثراتی که مستقیماً ناشی از آن ها است، شوند. عوامل استرس زای شدید مثال خوبی از عوامل استرس زا که عمل ویژه دارند می باشد، زیرا آنها سیستم فیزیولوژیکی خاص را هدف قرار می دهند. در حقیقت عوامل سمی خاص می توانند پاسخ های کلی تری را فعال کنند. شدت، طول مدت و نوع عوامل استرس زا و نیز گونه و مرحله ی بلوغ منجر به پاسخ های کاملاً متفاوت می شود (۴).

۱-۲-۲- ازدحام

ازدحام به صورت افزایش تراکم حیوان در قفس تعریف می شود که عامل موثر و مهمی است (۵). افزایش تعداد حیوانات در هر قفس، فاکتور مهم استرسی است (Tsukamoto, ۱۹۹۴). ازدحام موش ها می تواند بعنوان استرس بر روی احساس، اعمال مغزی و فعالیت های نورواندوکرین آن ها موثر باشد (۶). اگر چه در باره تاثیر شرایط قفس بر سلامت حیوانات آزمایشگاهی اتفاق نظر وجود دارد، اما هنوز اندازه و ازدحام مناسب قفس برای جوندگان آزمایشگاهی بدست نیامده است. طراحی قفس باید به گونه ای باشد تا در آن سلامت حیوانات حفظ شود و به رشد بهینه برسند. تغییرات قفس می تواند اثر مهمی بر حیوانات داشته باشد و همچنین در نتایج آزمایشات، مداخله کند (۷). در سال ۲۰۰۷، Foltz و

همکاران اعلام کردند که در رفاه حیوانات، باید ازدحام قفس مورد ارزیابی قرار گیرد (۷). گروه های بزرگتر در یک جا می توانند منجر به تهاجم، تروما و انتقال بیماری شوند (۸). تجمع گاز (۹) حرارت و رطوبت (۱۰)، کاهش دریافت و استفاده از غذا (۵) و همچنین مداخله در رشد (۵) همه ناشی از افزایش اندازه و تراکم قفس هستند. فعالیت فیزیکی نیز می تواند در نتیجه عدم تحرک، محدود شود (۵). فعالیت فیزیکی به ویژه در سلامتی مهم است زیرا عملکرد سیستم ایمنی را از طریق تغییر در میزان کورتیکواسترون، افزایش می دهد که می تواند عملکرد فاگوسیتی ماکروفاژ را میانجی گری کند (۱۱). به علاوه افزایش اندازه جمعیت می تواند منجر به رفتار رقابتی از قبیل تلاش برای گریز از قفس (در ماده ها) و جویدن میله های قفس و رفتار تهاجمی برای جفت یابی در نرها شود (۱۲). ازدحام همچنین می تواند منجر به کاهش پاسخ هیجانی و افزایش دفع رت ها و نیز افزایش ناگهانی آدرنوکورتیکوتروپین شود (۱۳).

۱-۲-۳- آناتومی، بافت شناسی و جنین شناسی مخچه

مخچه در حفره جمجمه ای خلفی (Posterior Fossa) قرار دارد و در بالا توسط چادرینه مخچه پوشیده می شود. مخچه بزرگترین بخش مغز خلفی است و در پشت بطن چهارم و بصل النخاع قرار دارد. مخچه تقریباً به شکل یک بیضی است و در قسمت میانی جمع شده است. دو نیمکره مخچه ای وجود دارند که ورمیس (بخش میانی باریک) آنها را به هم می پیوندد. سه دسته متقارن از الیاف عصبی موسوم به پایکهای مخچه ای فوقانی، میانی و تحتانی، مخچه را به سطح خلفی ساقه مغز متصل می کنند. مخچه به سه لوب اصلی تقسیم می شود: لوب قدامی، لوب میانی و لوب فلوکولوندولار. لوب قدامی را می توان در سطح فوقانی

مخچه مشاهده کرد؛ یک شیار وسیع V شکل به نام شیار اولیه آن را از لوب میانی جدا می کند. لوب میانی (که گاه لوب خلفی نامیده می شود)، بزرگترین بخش مخچه است و در بین شیارهای اولیه و اولوندولار قرار دارد. لوب فلوکولوندولار در پشت شیار اولوندولار قرار دارد. یک شیار افقی عمیق که در طول لبه مخچه یافت می شود که سطوح فوقانی و تحتانی را جدا می کند؛ این شیار اهمیت مورفولوژیک یا عملکردی ندارد. در نمای میکروسکوپی، مخچه از ماده خاکستری (قشر) در خارج و ماده سفید در داخل تشکیل شده است. سه توده از ماده خاکستری که هسته های مخچه نامیده می شوند، در داخل ماده سفید هر نمیکره قرار گرفته اند. قشر مخچه را میتوان یک پوسته در نظر گرفت که در صفحه کروئال یا عرضی چین خورده است. اگر مخچه را به موازات صفحه میانی برش دهیم چین ها با زاویه ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار می گیرند و سطح برش نمای منشعبی دارد که درخت زندگی نامیده می شود. ماده خاکستری در کل قشر مخچه ساختمان یکنواختی دارد.

ماده خاکستری را می توان به سه لایه تقسیم کرد :

۱- لایه ذره ای یا مولکولار (Molecular layer) : محیطی ترین لایه قشری می باشد که بلافاصله در زیر نرم شامه قرار دارد و حاوی نورون های دسته II گلژی می باشد. این لایه، دو نوع نورون به نام های ستاره ای در خارج و سبیدی در داخل دارد و سلول های نوروگلیا نیز در این اجزاء دیده می شود. این لایه در رنگ آمیزی کم رنگ دیده می شود.

۲- لایه سلول های پورکنز (Purkinje cell layer) : لایه میانی است که از یک ردیف سلول های پورکنز که به فواصل منظمی از هم قرار دارند تشکیل شده است. تنه این سلول ها بزرگ و گلابی شکل بوده و بین دو لایه ذره ای و دانه دار قرار گرفته است.

دندریت سلول های پورکنز وارد لایه ذره ای شده و در آنجا به شاخه های فرعی بسیار متعددی تقسیم می گردد و اکسون آنها پس از عبور از لایه دانه دار وارد ماده سفید می گردد. ۳- لایه دانه دار (Granular layer): این لایه از تعداد کثیری سلول های دانه دار به هم فشرده تشکیل شده که به علت نامشخص بودن سیتوپلاسم و پررنگ بودن هسته ها؛ چنین به نظر می رسد که این لایه فقط از هسته ها تشکیل شده است. ماده سفید مخچه نیز از رشته های عصبی میلین دار، بافت گلیال و عروق تشکیل یافته است. مطالعات نشان داده که قشر مخچه را می توان به سه منطقه عملکردی تقسیم کرد.

مخچه اطلاعات آوران در رابطه با حرکات ارادی از قشر مخ، از عضلات تاندون ها و مفاصل را دریافت می کند. به علاوه اطلاعات مربوط به تعادل از عصب دهلیزی و احتمالاً اطلاعات مربوط به بینایی از طریق نوار بامی - مخچه ای به مخچه می رسند. محققین معتقدند که مخچه، خروجی منطقه حرکتی قشر مخ را با اطلاعات حسی عمقی از محل عملکرد عضله مقایسه می کند و حرکات ظریف را هماهنگ می نماید به این ترتیب مخچه با تاثیر بر فعالیت های نورونهای حرکتی تحتانی، تعدیل های لازم را اعمال می کند.

از نظر جنین شناسی، مخچه از متانسفال تشکیل می شود. متانسفال با داشتن صفحات پایه ای و بناها مشخص می شود. بخش های خلفی - خارجی صفحات بالی به طرف داخل خم می شوند و لبه های رومبیک (Rhombic lip) را می سازند در اثر عمیق تر شدن خمیدگی پل، لبه های رومبیک در جهت سری-دمی به هم فشرده می شوند و صفحه مخچه ای را تشکیل می دهند. در رویان ۱۲ هفته ای این صفحه دارای بخش مرکزی کوچکی به نام کرمینه یا ورمیس و دو بخش جانبی یا نیمکره راست و چپ است. پس از مدت کوتاهی یک شکاف عرضی، ندول را از کرمینه و فلوکولوس (Flocculus) جانبی را از نیمکره ها جدا می کند.

لوب فلوکولونولر که به این ترتیب تشکیل می شود از نظر تکامل، قدیمی ترین بخش مخچه است. در ماه ششم تکامل، انواع متنوعی از سلولها در مخچه تشکیل و سلولهای دانه دار، سبزی و ستاره ای ایجاد می شوند. هسته های عمقی مخچه مثل هسته دندانهای قبل از تولد به موقعیت نهایی شان می رسند.

اهمیت بالینی مخچه :

هر نیمکره مخچه از طریق مسیرهای عصبی، عمدتاً با همان طرف بدن ارتباط دارد؛ در نتیجه اگر ضایعه ای در یک نیمکره مخچه روی دهد علایم و نشانه ها بر همان طرف بدن محدود خواهد بود. نقش اصلی مخچه هماهنگ کردن تمام فعالیتهای عضلانی رفلکسی و ارادی می باشد. مخچه تون عضلات را درجه بندی و هماهنگ و نحوه قرارگیری بدن را تنظیم می کند. مخچه اجازه می دهد که حرکات ارادی نظیر راه رفتن به نرمی، با دقت و با مصرف بهینه انرژی انجام گیرد. بنابراین در آسیب به مخچه، تغییرات در نحوه قرار گرفتن و اشکال در راه رفتن، اختلال در حرکات ارادی (آتاکسی)، اختلال در رفلکس ها، اختلال حرکتی کره چشم بخصوص نیستاگموس (نوسان ریتمیک چشم ها)، اختلال گفتار و سندرم ورمیس (ناهماهنگی عضلات در سر و تنه و نه اندامها، که باعث می شود بیمار تعادل خود را به طرف جلو یا عقب از دست بدهد) ایجاد می شود. سندرم نیمکره مخچه و بیماری های شایعی نظیر آرنزی، هیپوپلازی، عفونت، تومور، اسکروز متعدد و تروما در این قسمت از بدن می تواند دیده شود (۱۴).

۱-۳- اهداف و فرضیات (OBJECTIVE & HYPOTHESIS) :

الف- هدف اصلی طرح (General Objective):

تعیین اثرات هیستوپاتولوژیک استرس اجتماعی بر روی مخچه موش نر.

ب- اهداف فرعی (Specific Objectives) :

- تعیین اثر استرس بر وزن موش.
- تعیین اثر استرس بر اندازه سلولهای پورکنز.
- تعیین اثر استرس بر تعداد سلولهای پورکنز.
- تعیین اثر استرس بر روی ضخامت لایه مولکولار مخچه.
- تعیین اثر استرس بر روی ضخامت لایه گرانولار مخچه.

ج- اهداف کاربردی (Applied Objective) :

در صورت مشاهده اثرات زیانبار استرس اجتماعی بر روی سیستم عصبی باید تدابیری اندیشید تا از مواجهه افراد با استرس اجتماعی جلوگیری کرد.

د- فرضیه ها (Hypothesis) یا سوال های پژوهش:

- افزایش شدت استرس باعث کاهش وزن موش می شود.
- افزایش شدت استرس سبب کاهش اندازه سلولهای پورکنز می شود.
- افزایش شدت استرس سبب کاهش تعداد سلولهای پورکنز می شود.
- افزایش شدت استرس باعث کاهش ضخامت لایه مولکولار مخچه می شود.
- افزایش شدت استرس باعث کاهش ضخامت لایه گرانولار مخچه می شود.