

اثربخشی مدل مالی عصبی بر مبنای سنجش هورمون تستوسترون بر نگرش و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران

عبداله موسی زاده^۱
محمد حامد خان محمدی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۸

چکیده

هدف از انجام پژوهش تعیین اثربخشی هورمون تستوسترون بر تصمیمات و نگرش سرمایه‌گذاران می‌باشد. روش پژوهش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی استان تهران که به مدت یک سال سابقه فعالیت در بورس داشته‌اند. سپس به صورت در دسترس دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز و دماوند به عنوان نمونه انتخاب و بعد از غربالگری تعداد ۸۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شد و به طور تصادفی در دو گروه ۴۰ نفری (آزمایش و کنترل) گماشته شدند. برای گروه آزمایش هورمون تستوسترون و برای گروه کنترل پلاسیبو (آب مقطر) بصورت عضلانی تزریق شد. ابزار مورد استفاده محقق ساخته است روایی پرسشنامه صوری و محتوایی و برای پایایی از آزمون آلفای کرنباخ استفاده شد. در نهایت از طریق آزمون کوواریانس داده‌ها تحلیل گردید. نتایج بیانگر تاثیر هورمون تستوسترون بر تصمیم‌گیری و نگرش سرمایه‌گذار بوده است.

واژه‌های کلیدی: هورمون تستوسترون، تصمیم‌گیری، نگرش، سرمایه‌گذاران.

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند، دماوند، ایران
^۲ دانشیار گروه حسابداری، دانشکده حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند، دماوند، ایران. (نویسنده مسئول): address:dr.khanmohammadi@yahoo.com

۱- مقدمه

پژوهش در مورد فرآیند تصمیم‌گیری بر موضوعاتی همچون روانشناسی، زیست‌شناسی عصبی، مالی و اقتصاد متکی است و صرفه‌نظر از این واقعیت که فرآیند تصمیم‌گیری آگاهانه یا ناخواسته خلق می‌شود شامل مواردی است که هر کدام نقش مهمی را در تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مبتنی بر اعصاب ایفا می‌کنند (نادلر و همکاران، ۲۰۱۶). از دیدگاه روانشناسی تصمیم‌گیری فرآیندی است که جنبه‌های شناختی، احساسی و انگیزشی نقش حیاتی در آن ایفا می‌کنند. مطالعات انجام پذیرفته بر روی تکنیک تصویر برداری تشدید مغناطیسی کارکردی مغز نشان می‌دهد که فرآیندهای تصمیم‌گیری قبل از اینکه فرد بتواند آن را درک کند، شروع می‌شود (کاسو و همکاران^۱، ۲۰۱۷). علم نوروشیمی چندین انتقال دهنده عصبی مانند دوپامین، سروتونین، کورتیزول، هورمون‌های جنسی (آمیراس و همکاران^۲، ۲۰۲۱)، اکسی توسین و پرولاکتین را شناسایی کرده است که با فرآیندهای تصمیم‌گیری از راه‌های گوناگون مرتبط می‌باشند و ماهیت پیچیده ای دارند که هنوز به طور کامل شناخته نشده است (دی ماکس و همکاران^۳، ۲۰۱۶). از دیدگاه نورو شیمی مبتنی بر اعصاب، کنترل فرآیندهای تصمیم‌گیری توسط ارتباط مطلوب در میان بخش‌های مختلف مغز که توسط سطوح مختلف هورمون‌ها تنظیم می‌شود تعیین می‌گردد (لب و واندن^۴، ۲۰۱۶).

تحقیقات انجام شده در خصوص رفتار سرمایه‌گذاران بر اصول روانشناسی به عنوان علم مطالعه رفتار، علم عصب روانشناختی و علوم مالی صورت گرفته است، این حیطه از مالی بر مبنای تغییرات اتفاق افتاده در بدن انسان در نحوه تصمیم‌گیری مورد آزمایش قرار می‌گیرد. می‌توان گفت که مالی عصبی، کامل کننده مالی رفتاری می‌باشد. مالی کلاسیک حکم می‌کند که سرمایه‌گذار چگونه باید رفتار کند، لیکن مالی رفتاری سعی دارد پدیده‌های روانشناختی انسان در سطح بازار و در سطح فردی را شناسایی کرده، توصیف کند و از آنها بیاموزد. در واقع مالی رفتاری در تلاش است تا کاربرد فرآیندهای تصمیم‌گیری روان شناختی را در شناخت و پیش بینی بازارهای مالی نشان

دهد (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۹۵). در حقیقت مالی عصبی، پلی است بین دانش مغز و علم مالی تا از طرف آن درک بهتری از تصمیمات مالی و اقتصادی افراد به دست آید. در مالی عصبی، پایه‌های علم اعصاب تأثیرات حالات روانی بر تصمیمات مالی بررسی می‌شود (اپیسل و همکاران^۵، ۲۰۱۵). تاثیر عوامل ژنتیکی بر قبول تصمیم‌گیری مالی دارای ریشه عمیقی است، در سطح مولکولی جذب مواد شیمیایی از طریق دارو، مواد مخدر، گیاهان دارویی و انواع غذاها می‌توانند بر چگونگی تصمیم‌گیری‌های مالی تاثیر بگذارند (اپیسل و همکاران^۶، ۲۰۰۸). تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که هورمون‌ها، به ویژه تستوسترون و استروژن، در تصمیم‌گیری‌ها در دنیای واقعی نقش دارند (کارنی و مسون^۷، ۲۰۱۰). هورمون‌ها به عنوان مکانیزمی هستند که به وسیله آن هدف نهایی افزایش دسترسی به منابع و موقعیت اجتماعی محقق می‌شود (دورانته و همکاران^۸، ۲۰۱۶). بنابراین بسیاری از تصمیمات روزانه ما تحت تاثیر هورمون‌هاست (ایوانوز و همکاران^۹، ۲۰۱۴). عمده مطالعات گذشته به وجود ارتباط میان هورمون تستوسترون و مجموعه‌ای از رفتارهای افراد صحنه گذارده‌اند. به عنوان مثال، افراد با سطح تستوسترون بالا، دارای انگیزه مضاعفی برای رقابت، تسلط یا قدرت بوده و با احتمال بیشتری به رفتارهای به شدت مخاطره‌آمیز دست می‌زنند (آساری و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۴). این افراد دارای تمایل بیشتری برای حفظ موقعیت‌های اجتماعی خود می‌باشند (ون آندرس^{۱۱}، ۲۰۱۳). در برخی مطالعات نشان داده شده است نسبت پهنا به بلندی صورت بالا (به عنوان یک معیار از سطح تستوسترون در افراد بالغ)، تمایل به سوءاستفاده از دیگران (موهانداس و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۰)، تمایل به فریب دادن دیگران، نداشتن صداقت (هندرسون و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۸) و پرخاشگری (هیگلی و همکاران^{۱۴}، ۱۹۹۶). با توجه به مبانی نظری مطرح شده این پژوهش، بر رویکرد مالی رفتاری و عصبی رفتاری تمرکز می‌کند، که از نظر روانی مفروضات قابل قبول تری را ایجاد نموده و به دنبال مبنای فیزیولوژیکی رفتار سرمایه‌گذاران است چرا که منطبق با پیشینه پژوهش اکثر معامله‌گران حرفه‌ای مردان هستند و

مطالعات در حال رشد نشان می‌دهند که هورمون‌ها می‌توانند تصمیم‌گیری‌های مالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (مدا و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۶) از سوی دیگر بررسی و شناخت بازارهای سرمایه و حساسیت این بازارها نسبت به مسائل پیرامونی به سبب اینکه بازار بورس اوراق بهادار به عنوان نمادی پویا و تکامل یافته در بازار سرمایه هر کشور مطرح است و نیز به سبب اهمیت، نقش و تأثیر آن در اقتصاد ملی، همواره انگیزه‌ی مناسبی برای انتخاب موضوع و انجام تحقیقات در زمینه‌های امور مالی عموماً و سرمایه‌گذاری و ارزیابی بورس اوراق بهادار به طور اخص بوده است. این شناخت بی‌شک از یکسو بر تصمیمات سرمایه‌گذاران و تأمین امنیت مبادلات سهام و سرمایه و از سوی دیگر بر درک مسئولین و گردانندگان بازار به منظور بهبود نحوه‌ی عمل بازار و هدایت آن به سوی توسعه یافتگی و قانون‌مندی موثر خواهد بود (خسروآبادی، ۱۳۸۴، ۹۹).

با توجه به ادبیات موضوعی و مطالعات قبلی که نشان داده شد تحقیقات اخیر در حوزه حسابداری و مالی بیشتر در خصوص تأثیر ویژگی‌های شخصیتی مدیرعامل بر فرایند تصمیم‌گیری در شرکت از قبیل میزان سرمایه‌گذاری (مالمن‌دیر و تیت، ۲۰۰۵)؛ جذب و ادغام (کیم، ۲۰۱۳)؛ مالمن‌دیر و تیت، ۲۰۰۵) عوامل شناختی و هیجانی (شاه حیسینی و همکاران، ۱۳۹۹) و نوآوری (هیرشلیفر و همکاران، ۲۰۱۲) می‌باشد. اما تاکنون هیچ تحقیقی انجام نشده که سطح تستوسترون را با تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار و نگرش او به سرمایه‌گذار بررسی کند، بر این اساس پژوهشگر در پژوهش حاضر بدنبال پاسخ به این سوال است که آیا هورمون‌های جنسی مردانه بر رفتار سرمایه‌گذاران تأثیر گذار است؟

۲- مبنای نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

بیشتر امور مالی آکادمیک براساس این فرض هستند که افراد عقلانی عمل می‌کنند و تمام اطلاعات موجود در فرآیند تصمیم‌گیری را در نظر می‌گیرند و انتظار دارند تئوری مطلوبیت^{۱۶} مورد انتظار، مدلی را برای انتخاب در شرایط اطمینان نشان دهد. هدف این دیدگاه که نظریه

استاندارد تصمیم‌گیری نامیده می‌شود ارائه مجموعه‌ای از مفروضات و بدیهیاتی است که زمینه تصمیم‌گیری عقلانی یا منطقی را فراهم می‌کند. تئوری پرتغلیو مارکویتز^{۱۷} که براساس این نظریه تدوین شده است نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران عقلایی براساس منطق خود دو پارامتر ریسک و بازده را پایه و اساس تصمیمات سرمایه‌گذاری خود قرار می‌دهند (خواجوی و فتاحی، ۱۳۹۲). مارکویتز در سال ۱۹۵۲ با استفاده از این دو پارامتر دیدگاهی را ارائه کرد که با استفاده از آن سرمایه‌گذاران می‌توانستند با انتخاب فرصت‌های سرمایه‌گذاری مختلف که درجه ریسک و بازده متفاوتی داشتند، یک پرتفوی بهینه تشکیل دهند. در سال ۱۹۶۰، پژوهشگران نظریه مارکویتز را مورد انتقاد قرار دادند و معتقد بودند که مارکویتز نظریه خود را براساس فرض ثابت بودن سایر عوامل بیان می‌کند که این دوره به مالی نئوکلاسیک شهرت یافت. انقلاب نئوکلاسیک در علوم مالی با مدل آری قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)^{۱۸} و نظریه بازارهای کارا (EMT)^{۱۹} در دهه ۱۹۶۰ و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای میان مدت و نظریه قیمت‌گذاری آربیتراژی در دهه ۱۹۷۰، آغاز شد. در دهه ۷۰ میلادی این مدل به دلیل ناتوانی در پیش‌بینی عملکرد محیط به هم ریخت چون قابلیت پیش‌بینی این مدل براساس کارا بودن بازار بود، به علاوه نقش تعصبات رفتاری افراد را مد نظر قرار نمی‌داد. نظریه چشم‌انداز^{۲۰} در ۱۹۷۴ ارائه شد که نشان می‌داد سرمایه‌گذاران در بعضی مواقع به طور سیستماتیک (ونه تصادفی) برخلاف نظریه مطلوبیت رفتار می‌کنند. دومین دگرگونی اساسی، انقلاب رفتاری در مباحث مال بود که در دهه ۱۹۸۰ با طرح پرسش پیرامون منبع نوسان در بازارهای مالی و با کشف ناهنجاری‌های بی‌شمار و نیز تلاش در جهت یکپارچه کردن نظریه انتظار کاهنمن و تورسکی و دیگر نظریه‌های روانشناس با نظریه مالی شروع شد. مالی رفتاری با استفاده از روانشناسی و به منظور وارد کردن معیارهای رفتاری افراد در مدل‌های پیشین خود مطرح شد و در عین پیشرفتی که نسبت به «مالی - استاندارد» داشته، اما نتوانسته است تمامی نارسایی‌های مربوط به انحرافات رفتاری سرمایه‌گذاران را برطرف کند. در سال



۲۰۰۵ پژوهش‌ها به سمت حوزه مالی عصبی رفت، پژوهشگران در این حوزه، با استفاده از علم اعصاب شناختی به بررسی تأثیر «حال» بر تصمیم‌گیری‌های مالی و همچنین تأثیر انواع هورمون‌ها بر شیوه پذیرش ریسک افراد پرداختند (علی‌نژاد، ۱۳۹۳).

که افراد در طول عمر خود، با افزایش سن الگوی ریسک پذیریشان تغییر می‌کند با اینکه در این مورد تأثیر عوامل ژنتیکی تا پایان عمر ثابت می‌ماند، اما تأثیرات رشد فردی و تجربیات فرد بر رفتار وی در طول عمرش تأثیر بیشتری می‌گذارد.

۲-۱ عوامل موثر بر رفتار سرمایه‌گذاران

عوامل مختلفی در بررسی هر یک از مناطق قشر مغز تصمیم‌گیری افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (گروتزینگر و همکاران^{۲۱}، ۲۰۱۴) که از این در زیر برخی عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱-۱-۲ انواعی از داروها و مواد مخدر

استفاده شماری از داروها درک فرد را از ریسک و بازده مالی تحت تأثیر قرار می‌دهد. در یک بررسی از افرادی که از نوعی ماده مخدر استفاده کرده بودند خواسته شده بود از بین دو گزینه سرمایه‌گذاری پرخطر و بازده احتمالی بالا و گزینه کم‌خطر و بازده پایین یکی را برگزینند، آن‌ها در مقایسه با افرادی که ماده مخدر مصرف نکرده بودند به طرز معنی‌داری گزینه پرخطر را انتخاب کرده بودند و این نشان دهنده این است که ترکیبات شیمیایی که به طور معمول استفاده می‌شود گرایش افراد در مورد قبول یا اجتناب از ریسک مالی را تغییر می‌دهد.

۲-۱-۲ ویژگی‌های شخصیتی و روانی

عصب‌شناسان دریافته‌اند برخی از حالت‌های روانی و وضعیت‌های شخصیتی احتمال ریسک‌پذیری افراطی در افراد را افزایش می‌دهد. مطالعات نشان داده‌اند که فعال شدن مجموعه نورون‌های جسم مخطط، باعث افزایش خطاهای برآورد ریسک شده و فعال شدن اینسولای پیشین بر خطاهای گزینش‌های کم‌ریسک یا دور از ریسک می‌افزاید. به عبارت دیگر انتخاب فعالیت‌های ریسک‌دار مثل قمار یا اجتناب از ریسک مثل خرید بیمه هر یک به وسیله یکی از دو منطقه مجموعه‌ی یاخته‌های عصبی جسم مخطط و اینسولای پیشین در مغز هدایت می‌شوند. عصب‌شناسان همچنین به این نتیجه رسیده‌اند

۳-۱-۲ هیجان‌ها و هورمون تستوسترون

تولید تستوسترون پیش از دو ماهگی جنین در رحم مادر آغاز گشته و در تعیین نرینگی یا مادینگی آن نقش دارد. تولید این هورمون در دوره بلوغ جنسی افزایش یافته و عامل اصلی تغییرات فیزیکی این دوران به شمار می‌آید. به طور متوسط بدن هر مرد ۲۰ برابر بیشتر از بدن هر زن تستوسترون تولید می‌کند. بعضی از نوروها به عنوان گیرنده آندروژن‌ها در آمیگدال شناخته می‌شوند که تستوسترون زیر نظر آن‌ها عمل می‌نماید (جانسون و بریدلاو^{۲۲}، ۲۰۱۰). نوروها ممکن است با کاهش ارتباطات با کورتکس پیش‌پیشانی، ناحیه‌ای که حرکات، گفتار، حافظه، احساسات و عملکردهای منطقی، مانند فرآیندهای تفکر، استدلال، حل مسئله، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، را کنترل می‌نماید (مهتا و بئر، ۲۰۰۹) و یا افزایش ارتباطات با ساقه مغز (باس و همکاران^{۲۳}، ۲۰۱۰) از خود واکنش نشان دهند. فعالیت‌های آمیگدال عکس‌العمل‌های تدافعی نسبت به تهدیدهای موقعیتی را فعال کرده و اطمینان بین افراد را کاهش می‌دهد (وان هونگ و همکاران^{۲۴}، ۲۰۱۱)، که به نوبه خود منجر به ایجاد رفتارهای مرتبط با تستوسترون می‌شود.

۳- روش شناسی پژوهش

روش پژوهش آزمایشی (تجربی) با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. در این طرح قبل از مداخله، یک پیش‌آزمون برای آزمودنی‌ها اجرا شد که نوع باورها، نگرش و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران مشخص گردد، سپس هورمون تستوسترون تزریق گردید و بیست و چهار ساعت (فردای آن روز) بعد از تزریق، پس‌آزمون اجرا شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانشجویان حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی استان تهران که دارای

به دستورالعمل‌های بالینی رد کنند. سپس به آزمودنی‌های که در گروه آزمایش بودند به میزان یک میلی لیتر آمپول هورمون تستوسترون ۱۰۰ میلی گرمی بصورت عضلانی تزریق شد و به گروه کنترل پلاسیبو (آب مقطر) تزریق شد و فردای آن روز پس از آزمون از هر دو گروه اجرا گردید.

۳-۲ ابزار پژوهشی

ابزار مورد استفاده برای سنجش رفتار سرمایه‌گذاران به صورت محقق ساخته است که بر اساس پژوهش رامنوجان ولوچمی (۲۰۱۸) طراحی شده است. مولفه تصمیم‌گیری دارای ۱۷ سوال و مولفه نگرش و باور دارای ۶ سوال است. روایی پرسشنامه به صورت صوری محتوایی است و از طریق فرم CVR ضریب روایی آزمون محاسبه گردید. نتایج نشان داد میزان ضریب مذکور برابر با ۰/۸۳ می‌باشد. همچنین پایایی آزمون در پژوهش رامنوجان ولوچمی برای نگرش برابر با ۰/۸۷ و برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار برابر با ۰/۷۶ گزارش شده است و ضریب همسانی درونی آزمون ۰/۶۹ گزارش شده است. در پژوهش حاضر پایایی پرسشنامه از طریق آزمون آلفای کرنباخ محاسبه گردید و نتایج نشان داد برای مولفه باور و نگرش برابر با ۰/۸۸ و برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار برابر با ۰/۸۳ بدست آمد.

۴- یافته‌های پژوهش

در بخش توصیف ویژگی‌های دموگرافی نشان داده شد از همه سطوح تحصیلات از زیر دیپلم تا دکتری در نمونه مورد مطالعه مشارکت داشتند و سن ۲۶ تا ۳۵ سال دارای بالاترین فراوانی بود. همچنین در این پژوهش به شاخص‌های مرکزی و پراکندگی دو گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد که به صورت تفکیک شده برای دو گروه آزمایش و کنترل در جدول (۱ و ۲) آمده است.

جدول (۱) و (۲) به توصیف شاخص‌های مرکزی (میانگین و میانه) و شاخص‌های پراکندگی (واریانس و انحراف استاندارد) در متغیرهای مربوط به رفتار سرمایه‌گذار (باور و نگرش، تصمیم‌گیری) در گروه آزمایش و کنترل در دو دوره زمانی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) می‌باشد.

سابقه فعالیت در بورس اوراق بهادار تهران داشته اند. از نظر سنی از ۲۰ تا ۵۰ می‌باشند. روش نمونه‌گیری به صورت در دسترس می‌باشد به این صورت که از بین کلیه واحدهای استان تهران، واحد تهران مرکز و دماوند به صورت در دسترس انتخاب شد. سپس از طریق نظر سنجی و مصاحبه با دانشجویان، افراد سرمایه‌گذار و فعال در بورس شناسایی گردید، از بین کلیه دانشجویان حسابداری تعداد ۲۸۵ نفر در بورس مشارکت فعال داشتند. سپس فرم رضایت مشارکت در آزمون به افراد داده شد و تعداد ۱۷۶ نفر موافق مشارکت در آزمون بودند سپس به روش تصادفی ساده از بین افراد مذکور ۸۰ نفر با توجه به معیارهای ورود و خروج از مطالعه انتخاب شد و در نهایت در دو گروه ۴۰ نفری (کنترل و آزمایش) گماشته شدند. معیارهای ورود در مطالعه مدت فعالیت در بورس که حداقل ۱ سال در نظر گرفته شد، سن ۲۰ سال بالاتر و معیار خروج شامل مصرف داروهای روانگردان، عدم تایید پزشک برای تزریق ژل‌های موضعی آندروژن، تجربه کمتر از ۱ سال در بورس و میزان سرمایه کمتر از ۱۰ میلیون تومان در نظر گرفته شد. برای گروه آزمایش تزریق هورمون صورت گرفت اما برای گروه کنترل فقط پلاسیبو تزریق شد. سپس نتایج حاصل از دو دوره پیش‌آزمون و پس‌آزمون از طریق آزمون کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت.

۳-۱ روش اجرای پژوهش

بعد از تفکیک افراد در گروه آزمایش و کنترل، برای دو گروه پرسشنامه پیش‌آزمون اجرا گردید و افراد دو گروه پرسشنامه را تکمیل کردند سپس گروه آزمایش در معرض متغیر آزمایش قرار گرفت و سپس پس‌آزمون اجرا گردید. روند اجرای پژوهش بدینصورت بوده است: شرکت‌کنندگان پس از ورود در مرکز مطالعات، جمع می‌شوند و فرم رضایت‌نامه را امضا می‌کنند. سپس به آنها یک کد شناسایی عددی-الفبایی تخصیص داده شد تا گمنام بودن آنها را در طول آزمایش حفظ کند. و آنها یک غربالگری خصوصی پزشکی توسط یک پزشک دارای مجوز داشتند تا موارد منع استفاده از ژل‌های موضعی آندروژن را با توجه



نتایج جدول (۴) مبنی بر اثر فاکتورهای بین گروهی (گروه آزمایش و کنترل) نشان می‌دهد همانطور که مشاهده می‌شود بین گروه کنترل و آزمایش در خصوص باورها و نگرش مثبت به سرمایه‌گذاری تفاوت وجود دارد و میزان F محاسبه شده (۱۵/۳۸) در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است همچنین میزان اتا برابر با ۰/۱۶۷ می‌باشد. این میزان اثر نشان می‌دهد ۱۶/۶ درصد از تغییرات مربوط به نگرش خوشبینانه به سرمایه‌گذاری به خاطر تاثیر هورمون تستوسترون بوده است. در جدول مقایسه میانگین‌های تعدیل شده میزان معناداری دو گروه نمایش داده شده است.

مفروضات: جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگوروف اسمیرنوف و جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که در جدول (۳) نمایش داده شده است. با توجه به نتایج جدول (۳) توزیع داده‌ها نرمال است. همچنین آزمون لوین همگنی گروه‌های همپراش و وابسته را تأیید می‌کند. برای بررسی اثربخشی متغیر مستقل بر تصمیم‌گیری مالی و نگرش و باور خوشبینانه از تحلیل کواریانس استفاده شد. نتایج تحلیل کواریانس در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول ۱- مربوط به توصیف متغیرها در گروه آزمایش

زمان	متغیرها	میانگین	انحراف معیار	واریانس	کجی	کشیدگی
قبل از مداخله	باور و نگرش	۱۹/۷۲	۱/۶۶	۲/۷۶	-۰/۷۸۸	-۰/۱۷۰
بعد از مداخله		۲۱/۰۰	۲/۰۹	۴/۴۰	-۰/۳۵۱	-۰/۳۴۹
قبل از مداخله	تصمیم‌گیری	۴۹/۴۵	۴/۴۱	۱۹/۵۳	-۰/۷۸۳	۰/۱۲۶
بعد از مداخله		۵۷/۵۰	۵/۳۱	۲۸/۲۵	-۰/۰۷۶	-۰/۳۱۲

جدول ۲- مربوط به توصیف متغیرها در گروه کنترل

زمان	متغیرها	میانگین	انحراف معیار	واریانس	کجی	کشیدگی
قبل از مداخله	باور و نگرش	۲۰/۱۰	۱/۷۳	۳/۰۱	-۰/۷۸۷	-۰/۱۶۱
بعد از مداخله		۱۹/۸۷	۱/۷۱	۲/۹۳	-۰/۷۸۲	۰/۰۸۶
قبل از مداخله	تصمیم‌گیری	۵۰/۰۲	۴/۷۱	۲۲/۲۳	-۰/۹۷۵	۰/۰۵۱
بعد از مداخله		۴۹/۹۵	۴/۶۰	۲۱/۲۲	-۰/۹۰۸	۰/۰۲۰

جدول ۳- آزمون لوین و بررسی همگنی واریانس گروه‌های همپراش و وابسته

رفتار سرمایه‌گذار	آزمون لوین		زمان	آزمون کولموگوروف اسمیرنوف	
	F	سطح معناداری		ارزش	سطح معناداری
تصمیم‌گیری	۲/۲۲	۰/۶۷۰	پیش آزمون	۰/۵۹۲	۰/۸۷۴
			پس آزمون	۰/۷۹۰	۰/۵۶۱
نگرش و باور	۲/۸۹	۰/۵۸۱	پیش آزمون	۱/۰۶	۰/۲۰۹
			پس آزمون	۱/۱۳	۰/۱۵۶

جدول ۴- تحلیل کواریانس تاثیر متغیر مستقل بر نگرش و باور سرمایه‌گذار

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه‌ها	۳۹/۳۳	۱	۳۹/۳۳	۱۵/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۱۶۷
پیش آزمون	۸۹/۴۵	۱	۸۹/۴۵	۳۴/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۳۱۲
خطا	۱۹۶/۸۲	۷۷	۲/۵۵			
مجموع	۳۳۸۱۱/۰	۸۰				

جدول (۷) مربوط به مقایسه گروه کنترل و آزمایش در خصوص تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران باشد همانطور که مشاهده می‌شود اختلاف میانگین برابر با ۷/۷۹ می‌باشد که این میزان تفاوت از نظر آماری در سطح آلفای ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنادار است و نتیجه بیانگر تاثیر هورمون تستوسترون می‌باشد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مالی عصبی به عنوان یک رشته نوظهور در تلاش است تا نقش احساسات و تعصبات رفتاری را در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران نشان دهد. بررسی عملکرد مغز برای دانستن اینکه چطور سرمایه‌گذاران تصمیمات تجاری و اقتصادی می‌گیرند و چطور حس و حال درونی افراد بر عملکرد و واکنش‌های ظاهری آنها تأثیر می‌گذارد، امری مهم و ضروری است. و یافته‌هایی از اقتصاد عصبی و مالی عصبی ممکن است توسط بازارهای سیاسی یا سیاست‌گذاران به منظور افزایش رفاه اجتماعی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

جدول (۵) مربوط به مقایسه گروه کنترل و آزمایش در خصوص باور و نگرش مثبت به سرمایه‌گذاری توسط سرمایه‌گذاران می‌باشد همانطور که مشاهده می‌شود اختلاف میانگین برابر با ۱/۴۱ می‌باشد که این میزان تفاوت از نظر آماری در سطح آلفای ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنادار است و نتیجه بیانگر تاثیر هورمون تستوسترون می‌باشد. نتایج جدول (۶) مبنی بر اثر فاکتورهای بین گروهی (گروه آزمایش و کنترل) نشان می‌دهد همانطور که مشاهده می‌شود بین گروه کنترل و آزمایش در خصوص تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار تفاوت وجود دارد و میزان f محاسبه شده (۱۴/۴۱) در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است همچنین میزان اتا برابر با ۰/۷۲۷ می‌باشد. این میزان اثر نشان می‌دهد ۷۲/۷ درصد از تغییرات مربوط به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران به خاطر تاثیر هورمون تستوسترون بوده است. در جدول مقایسه میانگین‌های تعدیل شده میزان معناداری دو گروه نمایش داده شده است.

جدول ۵- مربوط به مقایسه گروه‌ها در نگرش و باور سرمایه‌گذار

گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار		سطح معناداری	با ۹۵ درصد اطمینان
		خطای معیار	خطای معیار		
I	کنترل	۰/۳۶۰	۰/۰۰۱	۰/۶۹۵	۲/۱۳
J	آزمایش	۰/۳۶۰	۰/۰۰۱	-۲/۱۳	-۰/۶۹۵

جدول ۶- تحلیل کواریانس تاثیر متغیر مستقل بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه‌ها	۱۲۱۱/۴۲	۱	۱۲۱۱/۴۲	۵۷/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۷۲۷
پیش‌آزمون	۳۰۴/۳۱	۱	۳۰۴/۳۱	۱۴/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۱۵۸
خطا	۱۶۲۵/۵۸	۷۷	۲۱/۱۱			
مجموع	۲۳۳۹۸/۰	۸۰				

جدول ۷- مربوط به مقایسه گروه‌ها در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار

گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار		سطح معناداری	با ۹۵ درصد اطمینان
		خطای معیار	خطای معیار		
I	کنترل	۱/۰۲	۰/۰۰۱	۵/۷۴	۹/۸۴
J	آزمایش	۱/۰۲	۰/۰۰۱	-۹/۸۴	-۵/۷۴



به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران به خاطر تاثیر هورمون تستوسترون بوده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های تعدیل شده نشان داد اختلاف میانگین‌ها از نظر آماری معنادار است و این نتیجه بیانگر تاثیر هورمون تستوسترون بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار می‌باشد. در واقع تصمیم‌گیری با مکانیسم‌های زیست‌شناسی عصبی، ساختارهای عصبی، شیمی مبتنی بر اعصاب و روان شناختی ارتباط نزدیکی دارد. آنها را در قسمت‌های خاصی از مغز، به ویژه در قشر پیش پیشانی، که منطقه یکپارچه سازی ارتباطات با گزینه‌های تصمیم‌گیری فردی است قرار می‌گیرند. تغییر در عملکرد بیوشیمی مغز با تزریق هورمون منجر به تحریک نورون‌ها و تغییر در فرایند کارکردی در بخش مربوط به تصمیم‌گیری می‌شود تحقیقات زیادی نشان داده اند، دوپامین با عوامل اقتصادی مختلف مانند به تاخیر انداختن سود و زیان در ارتباط است (شولتز، ۲۰۰۶). بر این اساس یافته‌ها نشان دهنده آن است که نوروهای مربوط به هورمون تستوسترون بر تصمیمات مربوط به رفتارهای تکانشی و همچنین پیش بینی خطا و به تاخیر انداختن منافع می‌تواند تاثیرگذار باشد چرا که در افراد نمونه بعد از تزریق نوع تصمیم‌گیری تغییر کرد و به صورت تکانشی و جسورانه گردید. از پژوهش‌های همسو می‌توان به پژوهش آساری و همکاران (۲۰۱۴) اشاره داشت، در این پژوهش نشان داده شد سطح تستوسترون با احتمال بروز رفتارهای پرخاشگرانه مدیران رابطه معناداری دارد. همچنین آپیسلا و همکاران (۲۰۰۸) دریافتند که مدیرانی با چهره مردانه‌تر که شاخصی برای میزان بالای هورمون تستوسترون در دوره بلوغ محسوب می‌شود، تمایل بیشتری به اتخاذ تصمیمات مالی پر ریسک دارند. در برخی مطالعات نشان داده شده است رفتارهای نظیر تمایل به سوءاستفاده از دیگران (موهان‌داس و همکاران، ۲۰۲۰)، تمایل به فریب دادن دیگران، نداشتن صداقت (لاو و میلز، ۲۰۱۳) و پرخاشگری (هیگلی و همکاران، ۱۹۹۶) در افراد با میزان بالای هورمون تستوسترون افزایش بیشتر است. همچنین تحقیقات اخیر در حوزه مالی نیز از طریق سنجش سطح هورمون تستوسترون مدیرعامل، به شواهدی مبنی بر

در پی آزمون فرضیه مبنی بر اثربخشی هورمون تستوسترون بر باور و نگرش مثبت به سرمایه‌گذاری نتایج نشان داد بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت وجود دارد و میزان f محاسبه شده (۱۵/۳۸) در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است همچنین میزان اتا برابر با ۰/۱۶۷ می‌باشد. این میزان اثر نشان می‌دهد ۱۶/۶ درصد از تغییرات مربوط به نگرش خوشبینانه به سرمایه‌گذاری به خاطر تاثیر هورمون تستوسترون بوده است. در نهایت نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های تعدیل شده نشان داد اختلاف میانگین‌ها از نظر آماری معنادار است و این نتیجه بیانگر تاثیر هورمون تستوسترون بر باور و نگرش‌های مثبت به سرمایه‌گذاری می‌باشد. از پژوهش‌های همسو می‌توان به پژوهش نورانی، ملقرنی، نوروش و بهمن پور (۱۳۹۷) اشاره داشت. در این پژوهش ریسک و خوشبینی مدیران بر مبنای سنجش هورمون‌ها تحلیل گردید و نتایج نشان داد هورمون‌ها، سن و جنسیت تاثیرات معناداری بر ریسک و خوشبینی دارند. در واقع میزان خوشبینی و ریسک با افزایش هورمون افزایش می‌یابد.

در خصوص تاثیر نگرش خوشبینانه در رفتار حسابداران بد نیست به پژوهش براری نوکاشتی، بنی مهد، یعقوب‌نژاد (۱۳۹۷) اشاره داشته باشیم، در این مطالعه نقش خوشبینی مدیران و انعطاف‌پذیری حسابدارای مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد شرکت‌های با انعطاف پذیر حسابداری بالا پیش بینی خوشبینانه‌تری نسبت به شرکت‌های با انعطاف پذیری حسابداری پایین داشته اند در واقع انعطاف‌پذیری به عنوان یک آیتیم تاثیر گذار در نگرش مثبت و خوشبینانه مطرح شده است. در پژوهش دیگری از ستوده و محمدی (۱۳۹۴) و یحیی زاده فر و همکاران (۲۰۰۹) نقش عوامل روان‌شناختی بر رفتار سرمایه‌گذاران ارزیابی گردید.

در آزمون فرضیه دوم مبنی بر اثربخشی هورمون تستوسترون بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران نتایج حاکی از این بود که بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت وجود دارد و میزان f محاسبه شده (۱۴/۴۱) در سطح آلفای ۰/۰۵ معنادار است همچنین میزان اتا برابر با ۰/۷۲۷ می‌باشد. این میزان اثر نشان می‌دهد ۷۲/۷ درصد از تغییرات مربوط

وجود ارتباط بین ساختار چهره مدیر عامل و تصمیمات اقتصادی شرکت دست یافتند (به نقل از صفری و همکاران، ۱۳۹۶). به عنوان مثال، وان هونگ و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از نسبت عرض به ارتفاع چهره مدیرعامل به بررسی عملکرد شرکت پرداخته و دریافتند که میزان بالای تستوسترون، باعث افزایش بازده دارایی‌های شرکت می‌شود. جیا و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی مشابه نشان دادند احتمال زیادی وجود دارد که مدیرانی با میزان بالای تستوسترون (بر حسب نسبت پهنا به بلندی صورت) اقدام به تحریف صورت‌های مالی و اعمال رفتارهای فرصت طلبانه نمایند. علاوه بر این، کامیا و همکاران (۲۰۱۶) نیز به این نتیجه رسیدند که بین نسبت پهنا به بلندی چهره مدیر عامل و ریسک‌پذیری شرکت رابطه مثبت معناداری وجود دارد. در پژوهش میلس (۲۰۱۴)، باغدار (۱۳۹۰) نشان داده شد رفتار توده‌وار بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران مؤثر است. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط محققان ایرانی، رفتارهای متعددی از سرمایه‌گذاران همچون رفتار توده‌وار، رفتار واکنشی (پیش واکنشی و کم واکنشی) و تصمیم‌گیری شهودی در دوره‌های مختلف در بورس اوراق بهادار تهران مشاهده شده است که به بی‌ثباتی بازار، شکنندگی بازار و ناعادلانه شدن قیمت‌ها که یکی از مهم‌ترین اهداف کارکردی بازار سرمایه است، منجر شده است. در واقع چنانچه سرمایه‌گذار به صورت واکنشی و هیجانی عمل کند و تصمیم بگیرد می‌تواند باعث مشکلات زیادی هم به صورت فردی و هم بر بازار سرمایه وارد کند. مبتنی بر نظریه‌های مربوط عصب شناختی هورمون‌ها می‌توانند به میزان زیادی بر رفتار اثر گذارند، در واقع بر طبق این دسته از نظریه‌ها بین مشکل در عملکرد هورمون با احساسات، حالات روحی فرد و در نهایت رفتار، رابطه هست و منطبق با نتایج استخراج شده هورمون تستوسترون بر تصمیم‌گیری و نوع باور و نگرش سرمایه‌گذاران تاثیر بالایی داشته است به طوری که سرمایه‌گذاران تحت تاثیر این هورمون، نوع تصمیمات شان عجولانه و واکنشی و از سوی نگرش و باور خوشبینانه تری به بازار در آنها ایجاد شد. بر طبق یافته‌های استخراج شده، در خصوص اثر بخشی مواد شیمیایی مغز بر رفتار؛

بررسی نقش هورمون‌ها و کالبدشناسی مغز با استفاده از ابزارهای پیشرفته پزشکی در درک و پیش‌بینی رفتار سرمایه‌گذاران برای پژوهشگران آتی توصیه می‌شود، از سویی دیگر بسیاری از تحقیقات مالی عصبی بر رفتارهای تجاری متمرکز است از این رو پیشنهاد می‌شود در آینده هورمون‌های دیگر و رفتارهای مالی دیگر مانند پس انداز مدیران و سرمایه‌گذاران بررسی شود. با توجه به تاثیر بالای هورمون بر رفتار، شناختن هورمون‌ها و واکنش‌های شیمیایی که در بدن فرد اتفاق می‌افتد بخش مهمی از خودشناسی برای مدیران مالی و سرمایه‌گذاران است آنها برای اینکه بتوانند روی دیگران و خودشان تاثیر بگذارد و مدیریت مالی صحیح داشته باشند اولاً باید شناخت کاملی از هورمون‌ها و دوما در خصوص مکانیسم اثر هورمون‌ها در بدن دانش کافی داشته باشند در این خصوص آموزش مبانی عصبی شناختی برای مدیران مالی و سرمایه‌گذاران توصیه می‌شود. در کنار توصیه‌های مطرح شده بد نیست به محدودیت‌ها و به نوعی مشکلات پژوهش اشاره داشته باشیم، از آنجا که این پژوهش به صورت آزمایشی بوده است رعایت اخلاق پژوهشگری از مهمترین مواردی بود که می‌بایست مد نظر پژوهشگر باشد به همین منظور پژوهشگر با صرف زمان و هزینه زیادی اولاً رضایت آزمودنی را کسب کرد و به همین منظور برخی افراد به دلایل شخصی خودشان تمایل به شرکت در مداخله نداشتند و از آنجا که هدف رعایت اصل تصادفی بودن و گمارش تصادفی افراد در دو گروه بود، این مرحله زمان زیادی از پژوهشگر صرف کرد و دوما تهیه هورمون برای پژوهشگر هزینه مالی قابل توجهی را در بر داشت. هر چند تزریق هورمون تستوسترون در بخش میدانی از مشکلات و سختی‌های انجام مطالعه بوده است، لازم است به این نکته هم اشاره شود که اما با توجه به اینکه سایر پژوهش‌ها برای بررسی سطح هورمون تستوسترون پهنای صورت و چهره افراد را مد نظر قرار داده بودند می‌توان گفت این نکته از نقاط قوت پژوهش حاضر است و قدرت تعمیم‌پذیری نتایج در این پژوهش می‌تواند بالاتر باشد.



یادداشت‌ها

تهران). فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری. سال هفتم، شماره بیست و هشتم.
 رهنمای رودپشتی، فریدون؛ خردیار، سینا؛ ایمنی، محسن (۱۳۹۵). ریشه تاریخی جریان پژوهش‌ها در حسابداری مدیریت رفتاری: (تئوری‌ها و روش‌های پژوهش). فصلنامه حسابداری ارزشی و رفتاری. ۱(۱): ۲۵-۵۲.

ستوده، ف و محمدی، ع (۱۳۹۴). طراحی و تبیین مدلی جامع از عوامل خرد و کلان مؤثر بر انگیزه سرمایه‌گذاری سهامداران در بورس اوراق بهادار تهران. دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۸(۲۶)، ۱۱۴-۱۰۳.
 شاه حسینی، سمانه، خان محمدی، محمد حامد، محمودیان، طاهره (۱۳۹۸).

صفری گرایلی، مهدی؛ رضائی پینه‌نوئی، یاسر و نوروزی، محمد (۱۳۹۶). سطح هورمون تستوسترون مدیر عامل و ریسک‌پذیری شرکت. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری. سال ششم، شماره بیست و چهارم.

علی نژاد سراوکلانی، مهدی و رضایی، شبنم (۱۳۹۳). نقش هورمون‌های مغزی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران. اولین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، مدیریت، حسابداری و علوم اجتماعی. رشت.

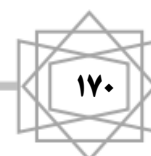
نورائی، مریم؛ محمدی ملقرنی، عطااله؛ نوروش، ایرج و بهمن‌پور، کاوه (۱۴۰۰). ریسک‌پذیری و خوش‌بینی مدیران: تحلیل مدل مالی عصبی بر مبنای سنجش هورمون‌ها. نشریه علمی حسابداری مدیریت، سال چهاردهم، شماره چهل و هشتم.

Ambrase, A., Lewis, C. A., Barth, C., & Derntl, B. (2021). Influence of ovarian hormones on value-based decision-making systems: Contribution to sexual dimorphisms in mental disorders. *Frontiers in neuroendocrinology*, 60, 100873.
 Apicella, C. L., Carré, J. M., & Dreber, A. (2015). Testosterone and economic risk taking: a review. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 1(3), 358-385.
 Assari, S., Caldwell, C. H., & Zimmerman, M. A. (2014). Sex differences in the association between testosterone and violent behaviors. *Trauma monthly*, 19(3).

1. Kusev, P., Purser, H., Heilman, R., Cooke, A. J., Van Schaik, P., Baranova, V., ... & Ayton, P
2. Ambrase, A., Lewis, C. A., Barth, C., & Derntl, B.
3. de Macks, Z. A. O., Bunge, S. A., Bell, O. N., Wilbrecht, L., Kriegsfeld, L. J., Kayser, A. S., & Dahl, R. E.
4. Laube, C., & Van Den Bos, W.
5. Apicella, C. L., Carré, J. M., & Dreber, A.
6. Apicella, C. L., Dreber, A., Campbell, B., Gray, P. B., Hoffman, M., & Little, A. C.
7. Carney, D. R., & Mason, M. F.
8. Durante & Griskevicius
9. Evans, K. L., & Hampson, E.
10. Assari, S., Caldwell, C. H., & Zimmerman, M. A.
11. Van Anders, S. M.
12. Mohandass, A., Krishnan, V., Gribkova, E. D., Asuthkar, S., Baskaran, P., Nersesyan, Y., ... & Zakharian, E.
13. Henderson, A., Thoelen, G., Nadler, A., Barraza, J., & Nave, G.
14. Higley, J. D., Mehlman, P. T., Poland, R. E., Taub, D. M., Vickers, J., Suomi, S. J., & Linnoila, M.
15. Maeda, E., Higashi, T., Hasegawa, T., Yokoya, S., Mochizuki, T., Ishii, T., ... & Tanaka, T.
16. Utility theory
17. Markowitz
18. Capital Asset Pricing Model
19. Efficient Market theory
20. Prospect theory
21. Grotzinger, A. D., Mann, F. D., Patterson, M. W., Tackett, J. L., Tucker-Drob, E. M., & Harden, K. P.
22. Johnson, R. T., and Breedlove, S. M.
23. Bos, P. A., Terburg, D., and Van Honk, J.
24. Van Honk, J., Terbrg, D., and Bos, P. A.

منابع و ماخذ

باغدارام، ف (۱۳۹۰). بررسی عوامل مالی رفتاری مؤثر بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.
 برایان کلب، یان کیو ویشار و جی کیمپیل تسکی (۱۳۹۹)، روانشناسی فیزیولوژیک (مغز و رفتار)، مترجم: مهرداد فیروزبخت، نوبت چاپ: اول، انتشارات آگاه.
 حائری روحانی، سید علی (۱۳۹۹). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، انتشارات سمت.
 دادرس، کیوان؛ طلوعی اشلقی، عباس و رادفر، رضا (۱۳۹۷). نقش مالی رفتاری در درک رفتار سرمایه‌گذاران فردی (مرور شواهد تجربی از بورس اوراق بهادار



- Bayer, H. M., Lau, B., & Glimcher, P. W. (2007). Statistics of midbrain dopamine neuron spike trains in the awake primate. *Journal of Neurophysiology*, 98(3), 1428-1439.
- Bos, P. A., Terburg, D., and Van Honk, J. (2010). Testosterone Decreases Trust in Socially Naïve Humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(1), 9991-9995.
- Carney, D. R., & Mason, M. F. (2010). Decision making and testosterone: When the ends justify the means. *Journal of experimental social psychology*, 46(4), 668-671.
- de Macks, Z. A. O., Bunge, S. A., Bell, O. N., Wilbrecht, L., Kriegsfeld, L. J., Kayser, A. S., & Dahl, R. E. (2016). Risky decision-making in adolescent girls: The role of pubertal hormones and reward circuitry. *Psychoneuroendocrinology*, 74, 77-91.
- Durante, K. M., & Griskevicius, V. (2016). Evolution and consumer behavior. *Current Opinion in Psychology*, 10, 27-32.
- Grotzinger, A. D., Mann, F. D., Patterson, M. W., Tackett, J. L., Tucker-Drob, E. M., & Harden, K. P. (2018). Hair and salivary testosterone, hair cortisol, and externalizing behaviors in adolescents. *Psychological science*, 29(5), 688-699.
- Henderson, A., Thoelen, G., Nadler, A., Barraza, J., & Nave, G. (2018). Testing the influence of testosterone administration on men's honesty in a large laboratory experiment. *Scientific reports*, 8(1), 1-10.
- Higley, J. D., Mehlman, P. T., Poland, R. E., Taub, D. M., Vickers, J., Suomi, S. J., & Linnoila, M. (1996). CSF testosterone and 5-HIAA correlate with different types of aggressive behaviors. *Biological psychiatry*, 40(11), 1067-1082.
- Horstmann, A. (2017). It wasn't me; it was my brain—Obesity-associated characteristics of brain circuits governing decision-making. *Physiology & behavior*, 176, 125-133.
- Jia, Y., L. van Lent, Y. Zeng, (2014). Testosterone and Financial Misreporting. SSRN eLibrary <http://ssrn.com/abstract=2265510>.
- Johnson, R. T., and Breedlove, S. M. (2010). Human Trust: Testosterone Raises Suspicion. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(22), 11149-11150.
- Kamiya, S., Kim, Y. and Suh, J. (2016). The Face of Risk: CEO Testosterone and Risk Taking Behavior. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2557038> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2557038>.
- Kim, A. Y. H., (2013). Self-attribution bias of the CEO: Evidence from CEO interviews on CNBC. *Journal of Banking & Finance*, 2472-2489.
- Kusev, P., Purser, H., Heilman, R., Cooke, A. J., Van Schaik, P., Baranova, V., ... & Ayton, P. (2017). Understanding risky behavior: the influence of cognitive, emotional and hormonal factors on decision-making under risk. *Frontiers in psychology*, 8, 102.
- Laube, C., & Van Den Bos, W. (2016). Hormones and affect in adolescent decision making. In *Recent developments in neuroscience research on human motivation*. Emerald Group Publishing Limited.
- Maeda, E., Higashi, T., Hasegawa, T., Yokoya, S., Mochizuki, T., Ishii, T., ... & Tanaka, T. (2016). Effects of financial support on treatment of adolescents with growth hormone deficiency: a retrospective study in Japan. *BMC health services research*, 16(1), 1-8.
- Mills, J. (2014). CEO Facial Width Predicts Firm Financial Policies. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2503582> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2503582>.
- Mohandass, A., Krishnan, V., Gribkova, E. D., Asuthkar, S., Baskaran, P., Nersesyan, Y., ... & Zakharian, E. (2020). TRPM8 as the rapid testosterone signaling receptor: Implications in the regulation of dimorphic sexual and social behaviors. *The FASEB Journal*, 34(8), 10887-10906.
- Nadler, A., & Zak, P. J. (2016). Hormones and economic decisions. In *Neuroeconomics* (pp. 41-66). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Van Honk, J., Terburg, D., and Bos, P. A. (2011). Further Notes on Testosterone as a Social Hormone. *Trends in cognitive sciences*, 15(15), 291-292.



Abstract

The effectiveness of neural financial model based on testosterone measurement on the attitude and decision of investors in Tehran Stock Exchange

Abdolah Mousazade¹
Mohammadhamed Khanmohammadi^{2*}

Abstract

The purpose of this study is to determine the effectiveness of testosterone on the decisions and attitudes of investors. The research method is experimental with pre-test-post-test design with control group. The statistical population includes all accounting students of the Islamic Azad University of Tehran who have worked in the stock market for one year. Then, available at Azad University of Tehran, Markaz and Damavand Branches were selected as a sample and after screening, 80 people were selected as a sample and randomly assigned to two groups of 40 (experimental and control). Testosterone was injected for the experimental group and placebo for the control group. The instrument used by the researcher was the validity of a formal and content questionnaire and Cronbach's alpha test was used for reliability. Finally, the data were analyzed by covariance test. The results showed the effect of testosterone on investor decisions and attitudes.

Keywords: testosterone, decision making, attitude, investors

¹ PhD student, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. Email: ab.mousazadeh@gmail.com

² Associate Professor, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. (Corresponding Author): Email: Dr.Khanmohammadi@yahoo.com

