



## بررسی اثرات تکثیری هورمون تیروئیدی T4 بر سلول های گلیوبلاستوما مغزی U87

زهرآ پورمختار بوشه‌ری: دانشجو کارشناسی سلولی و مولکولی، گروه سلولی و مولکولی، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین، واحد علوم دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
 هدیه حیدری: دانشجو کارشناسی سلولی و مولکولی، گروه سلولی و مولکولی، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین، واحد علوم دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
 مرتضی سقرجوقی فراهانی: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، اسلامشهر، ایران (✉نویسنده مسئول) [morteza7751@gmail.com](mailto:morteza7751@gmail.com)  
 آرش گودرزی: گروه مهندسی بافت، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
 ابولفضل بدری پور: گروه علوم پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
 ملیکا هشیوار: دانشجوی کارشناسی سلولی و مولکولی، گروه سلولی و مولکولی، دانشکده علوم و فناوری‌های نوین، واحد علوم دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

هورمون تیروئیدی T4،

تکثیر،

سلول‌های گلیوبلاستوما مغزی

U87

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۱۵

**زمینه و هدف:** با توجه به تاثیرات هورمون تیروئیدی بر سلول‌های سرطانی و نیز با توجه به گسترش درمان‌های هورمونی سلول‌های سرطانی، این مطالعه به بررسی اثرات سیتوتوکسیک هورمون تیروئیدی T4 بر سلول‌های گلیوبلاستوما مغزی (U87) در محیط کشت سلولی می‌پردازد.

**روش کار:** این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی بوده است که سلول‌های U87 به طور تصادفی به گروه شاهد و گروه‌های تحت تاثیر دوزهای ۰/۱، ۰/۵، ۱، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰ لاندا (n) هورمون تیروئیدی T4، تقسیم شدند. سپس مقدار اثر سمیت هورمون با استفاده از آزمون MTT مورد سنجش قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از روش آماری آزمون واریانس یک طرفه بین گروه‌ها و نرم‌افزار SPSS آنالیز شد.

**یافته‌ها:** نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که زنده مانی سلول‌های U87 در دوزهای ۰/۵ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در ۳ زمان ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در مقایسه با گروه‌های دیگر در دوزهای مختلف داراری کمترین اثر توکسیستی می‌باشد و همچنین زنده مانی سلول‌ها در دوز ۵ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در ۳ زمان ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در مقایسه با گروه‌های دیگر دارای بیشترین اثر توکسیستی می‌باشد.

**نتیجه گیری:** توکسیستی سلول‌های گلیوبلاستوما مغزی غیر وابسته به هورمون تیروئیدی (T4) می‌باشد که نتایج این مطالعه می‌تواند بیانگر آن باشد که هورمون تیروئیدی بر سلول‌های گلیوبلاستوما مغزی U87 اثر گذار نمی‌باشد.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** گزارش نشده است.

شیوه استناد به این مقاله:

Pourmokhtar Boushehri Z, Heydari H, Sagharjoghi Farahani M, Goodarzi A, Badri pour A, Hoshivar M. The effect of T4 thyroid hormone proliferation on U87 brain glioblastoma cells. Razi J Med Sci.2018;25(9):57-65.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با [CC BY-NC-SA 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) صورت گرفته است.



## The effect of T4 thyroid hormone proliferation on U87 brain glioblastoma cells

**Zahra Pourmokhtar Boushehri**, Department of Molecular and Cellular Sciences, Faculty of Advanced Sciences & Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**Hedieh Heydari**, Department of Molecular and Cellular Sciences, Faculty of Advanced Sciences & Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

• **Morteza Sagharjoghi Farahani**, Young Researchers and Elite Club, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran (\*Corresponding author) [morteza7751@gmail.com](mailto:morteza7751@gmail.com)

**Arash Goodarzi**, Department of Tissue Engineering, School of Advanced Technologies in Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Abolfazl Badri pour**, Department of Medical science, Tehran university of Medical science, Tehran, Iran

**Melika Hoshivar**, Department of Molecular and Cellular Sciences, Faculty of Advanced Sciences & Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

### Abstract

**Background:** Considering the effect of thyroid hormone on cancer cells, as well as the development of hormonal therapies for cancer cells. The aim of this study was to investigate the effects of cytotoxic thyroid hormones T4 on proliferation of brain glioblastoma cells (U87) in cell culture.

**Methods:** In this laboratory experimental study, U87 cells were randomly divided into control group and groups exposed to doses 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 20, 40, 50 Lambda ( $\lambda$ ) of thyroid hormones T4. The toxic effect of hormones was measured using MTT assay method. The data were statistically analyzed between groups using ANOVA and SPSS.

**Results:** The results show that the survival of U87 cells at doses of 0.5  $\lambda$  of thyroid hormone T4 at 3 times of 24, 48 and 72 hours compared with other groups in different doses had the least toxic effect. Also survival of cells at 5  $\lambda$  dose of thyroid hormone T4 at 24, 48 and 72 hours compared to other groups had the highest toxicity.

**Conclusion:** Toxicity of glioblastoma cells is not dependent on thyroid hormone (T4), and results of this study showed that thyroid hormone does not affect U87 glioblastoma cells.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None.

### Keywords

Thyroid Hormones T4,  
Proliferation,  
Glioblastoma Cells  
U87

Received: 15/06/2018

Accepted: 07/10/2018

### Cite this article as:

Pourmokhtar Boushehri Z, Sagharjoghi Farahani M, Goodarzi A, Badri pour A, Hoshivar M. The effect of T4 thyroid hormone proliferation on U87 brain glioblastoma cells. Razi J Med Sci.2018;25(9):57-65.

This work is published under [CC BY-NC-SA 1.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## مقدمه

مردان بیشتر از زنان می باشد (۱۷ و ۱۹) و در صورتی که راه کار درمانی برای تومور اتخاذ نشود میزان بقا حدوداً ۳ ماه می باشد (۲۰).

با توجه به این که تاکنون مکانسیم مولکولی و سلولی این نوع تومور ها هنوز کشف نشده است لذا، مطالعات بسیاری به جهت کشف مکانسیم سلولی و مولکولی تومورهای مغزی در حال انجام می باشد (۲۱ و ۲۲). در مطالعه احمدی و همکاران (۲۳) بر تاثیرات هورمون تیروئیدی T4 بر سلول های سرطانی گلیوبلاستوما مغزی A172 نتایج بیانگر آن است که تکثیر سلول های سرطانی گلیوبلاستوما غیر وابسته به هورمون تیروئیدی T4 می باشد.

با توجه به گسترش ابتلا به سرطان های مختلف در جوامع مختلف و روند فزاینده مرگ و میر آن در جوامع جهانی و با توجه به روند افزایشی تومور های مغزی در جوامع جهانی که دارای عوارض پیکری و عوارض روانی مختلف همانند مرگ و میر های حاصل از تومور های مغزی، می باشد و نیز نبود راهکارهای درمانی مناسب و هزینه های درمانی بالا برای جامعه و فرد مبتلا به تومور مغزی می باشد (۱۱-۱۳، ۲۴، ۲۵). از سویی، آمار ها بیانگر روند افزایشی ابتلا به سرطان های مختلف به خصوص تومورهای مغزی در ایران می باشد (۱۵ و ۲۶). با توجه به مطالعات گسترده در زمینه سلولی و مولکولی انواع مختلف سرطان، به ویژه سرطان های مغزی، هنوز هم مکانسیم هایی که باعث تولید و متاستاز سلول های تومورهای مغزی می شود، واضح و آشکار نیست؛ بنابراین طیف وسیعی از مکانسیم های سلولی و مولکولی تومور های مغزی نامعلوم و کشف نشده می باشد. پاسخ های درمانی مناسب برای این نوع تومورها به خصوص استفاده از دارو های متناسب با مکانسیم های سلولی و مولکولی دارای نقص می باشد. بدین ترتیب، مطالعه در مورد تومور های مغزی در سطح سلولی و مولکولی و به منظور کشف مکانسیم های درگیر، دارای اهمیت می باشد؛ بنابراین این پژوهش به بررسی اثرات سیتوتکسیک هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های گلیوبلاستوما مغزی U87 می پردازد.

انواع هورمون های تیروئیدی عبارت است از: T3، T4 و TSH که هورمون های تیروئیدی نقش مهمی را در تنظیم متابولیسم بدن دارا می باشند. ساختار اصلی هورمون تیروئیدی به صورت T3 می باشد که بدن از این ساختار برای تولید ساختار T4 و TSH استفاده می نماید (۱). تولید هورمون تیروئید با تولید هورمون TRH توسط هیپوفیز قدامی آغاز می شود که منجر به تولید هورمون TSH شده که در نهایت از هورمون TSH، هورمون های T3 و T4 تولید می شود (۵-۲).

گلیوبلاستوما از رایج ترین و تهاجمی ترین تومور مغزی با منشا بافت عصبی مغز است. میانگین زمان بقا افراد مبتلا به این تومور بسیار کوتاه و حدود ۱۳ تا ۱۴ ماه می باشد که تنها حدود سه درصد از مبتلایان از نرخ بقای بیش از ۴ سال را برخوردار می باشند (۹-۶). رده سلولی U87 یکی از مشهورترین سلول های گلیوبلاستوما مغزی از رده انسانی است (۱۰) بر اساس نتایج مطالعات گذشته، تومور های مغزی مهم ترین نوع تومور های انسانی می باشد. با توجه به این که این دسته از سرطان ها دارای شیوع کمتری نسبت به سرطان های دیگر من جمله سرطان های دستگاه گوارشی می باشد، اما به دلیل عوارض شدید و نبود روش درمانی مناسب و نیز متاستاز بسیار بالا، این نوع تومور ها بسیار مهم می باشند (۱۱-۱۳).

مطالعات مختلف نشان دهنده شیوع مبتلایان به تومورهای مغزی در ایران می باشد (۱۴ و ۱۵). ازمتداول ترین انواع تومور های مغزی در بزرگسالان مننژیوم (معمولاً خوش خیم) و آستروساتیوما مانند گلیوبلاستوما می باشد (۱۶-۱۸). بر اساس مطالعات گذشته گلیوبلاستوما ۱۵ درصد از میزان شیوع تومور های مغزی را شامل می شود (۱۷) و تنها راه درمان بیماران به وسیله جراحی و سپس شیمی درمانی و اشعه درمانی می باشد (۱۷). مطالعات مختلف نشان دهنده آن است که سن شروع تومور های مغزی به طور معمول در ۶۴ سالگی است که میزان مبتلایان در

اندازه گیری لنفوکاین های پرولیفراتیو، میتوزن ها، لیز شدن با واسطه کمپلمان، تعیین فاکتورهای رشد Cell-T و بررسی اثرات سایتوتوکسیسیته مواد و داروهای مختلف بر روی سلول ها به کار می رود. آزمون MTT بر روی رده سلولی در پلیت های ۹۶ خانه با تهیه سوسپانسیون سلولی و اضافه نمودن ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون سلولی به هر ول از پلیت ۹۶ خانه انجام شد. سپس هورمون تیروئیدی با غلظت های ۰/۱، ۰/۵، ۱، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰ لاندا (۸) به هر ول اضافه شد. سلول ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور CO2 دار با ۵ درصد انکوبه شدند و سپس محیط کشت قبلی خارج شده و ۱۰۰ میکرولیتر محیط کشت RPMI1640 به هر ول اضافه شد و سپس ۱۰ میکرولیتر از محلول MTT Solution به هر چاهک اضافه شد و یک چاهک به عنوان بلنک قرار داده شد. پس از ۴ ساعت انکوباسیون مایع رویی خارج گردیده و ۵۰ میکرولیتر ایزوپروپانول به هر ول اضافه شد. بعد از گذشت مدت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت از انکوباسیون در طول موج ۵۷۰ نانومتر در دستگاه الیزا خوانده شد. در نهایت جهت بررسی آماری، ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرونوف توزیع طبیعی داده ها مورد بررسی قرار گرفت و پس از حصول طبیعی بودن داده ها، آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت. اختلاف بین گروه ها در سطح  $p < 0.05$  معنا دار در نظر گرفته شد.

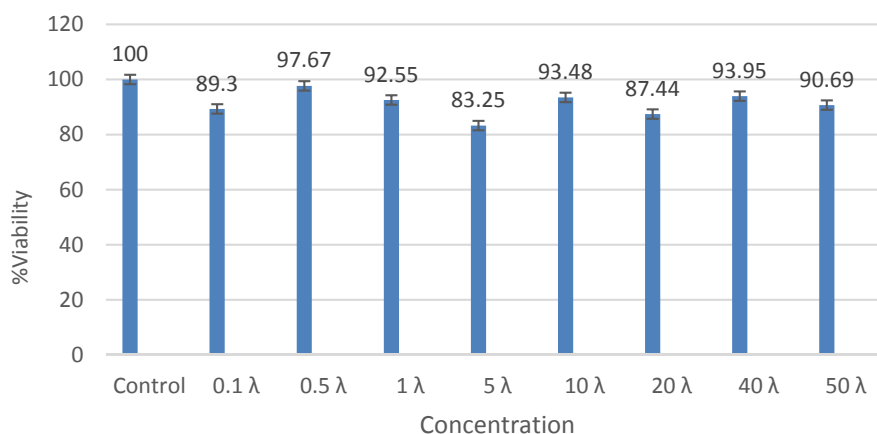
### یافته‌ها

نمودار ۱ نشان دهنده داده های به دست آمده از جذب نوری آزمون MTT در دستگاه الیزا ریدر در ۲۴ ساعت بر اساس اثرات غلظت های مختلف هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های U87 می باشد. نتایج به دست آمده نشان می دهد که زنده مانی سلول های U87 در دوزهای ۰/۵، ۱۰، ۴۰ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در مقایسه با گروه ها در دوزهای مختلف داراری کمترین اثر توکسیسیته می باشد؛ و همچنین نتایج بیانگر آن است که زنده مانی سلول های U87 در دوز ۵ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در مقایسه با گروه های دیگر دارای بیشترین اثر توکسیسیته می باشد و میزان زنده مانی سلول U87 در

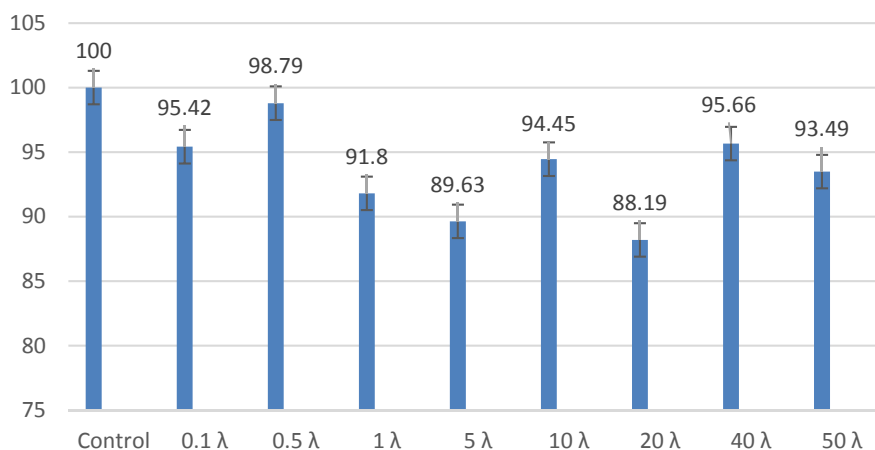
این مطالعه از دیدگاه سلولی کشف مکانیسم های سلولی و هورمونی دارای اهمیت بسزایی می باشد. این مطالعه می تواند به توده دانش های قبلی بیافزاید و همچنین می توان از نتایج این پژوهش به جهت بررسی مکانیسم های سلولی و مولکولی و همچنین کنترل سلول های تومورهای مغزی و نیز برنامه ریزی جهت پیشگیری از تومور های گلیوبلاستوما استفاده نمود. هدف از این پژوهش تعیین اثرات سیتوکسیک هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های گلیوبلاستوما مغزی U87 می باشد.

### روش کار

این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی به منظور بررسی اثرات سیتوتوکسیک هورمون های تیروئیدی T4 بر سلول های گلیوبلاستوما مغزی (U87) در محیط کشت سلولی انجام شده است. در این تحقیق هورمون های تیروئیدی T4 به صورت خالص از شرکت سیگما خریداری شد و غلظت های ۰/۱، ۰/۵، ۱، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰ لاندا (۸) از هورمون به ترتیب به عنوان غلظت پایین، غلظت متوسط و غلظت بالا مورد استفاده قرار گرفتند. سلول های گلیوبلاستوما (U87) از بانک سلولی انستیتو پاستور ایران تهیه شده و به صورت شاهد، در محیط کشت DMEM (Dulbeccos Modified Eagles Medium) به همراه FBS ۱۰ درصد و ۱/۵ میلی لیتر استرپتومایسین و ۰/۵ میلی لیتر پنی سیلین در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد در انکوباتور CO2 دار با غلظت ۵ درصد رشد داده شدند. هر ۲ روز آزمون Viability جهت اطمینان از مقدار سلول های زنده در حال رشد توسط رنگ تریپان بلو به دست می آمد و در صورت رشد ۹۰ درصدی سلول ها اطمینان از رشد سلول ها حاصل می شد. در برنامه مطالعاتی، رده سلولی U87 به طور تصادفی به گروه شاهد و گروه های تحت تاثیر دوزهای ۰/۱، ۰/۵، ۱، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰ لاندا (۸) از هورمون تیروئیدی، تقسیم شدند. گروه شاهد تحت تاثیر هیچ گونه تیماری قرار نگرفت. متعاقباً با در نظر گرفتن محیط کشت کافی برای سلول ها، دوز های مشخص هورمون تیروئیدی به چاهک ها اضافه شدند. جهت سنجش کمیت سلول ها از روش رنگ سنجی MTT استفاده شد. این روش برای



نمودار ۱- نشان دهنده زنده مانی رده سلولی U87 در مواجهه با غلظت های مختلف از هورمون تیروئیدی T4 در محیط کشت سلولی

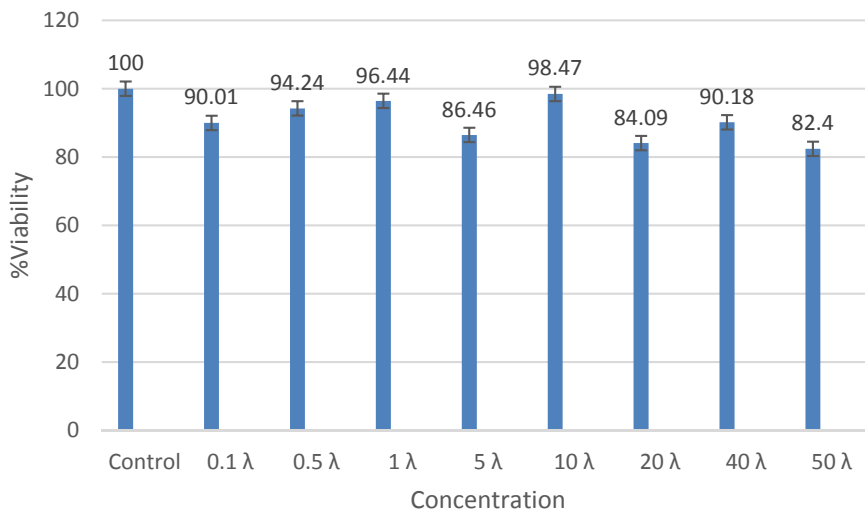


نمودار ۲- نشان دهنده زنده مانی رده سلولی U87 در مواجهه با غلظت های مختلف از هورمون تیروئیدی T4 در محیط کشت سلولی

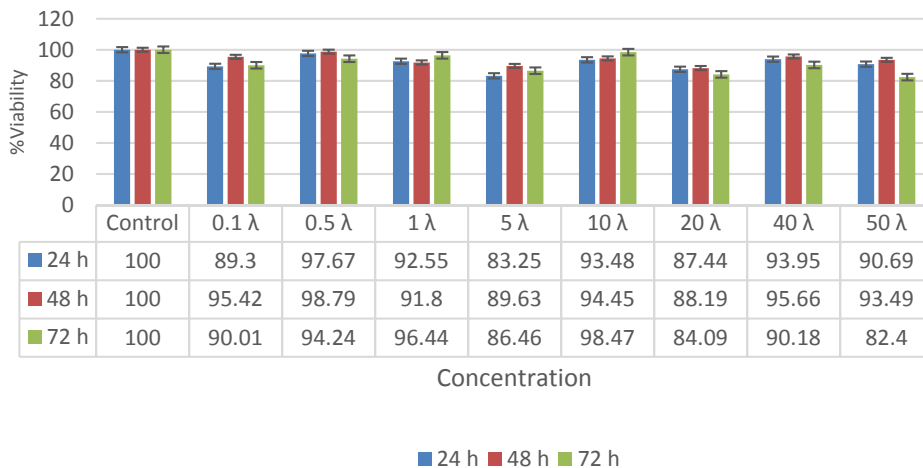
و زنده مانی سلول های U87 در دوز ۲۰ لاندا در مقایسه با سایر گروه ها دارای بیشترین اثر توکسیسیتی می باشد؛ و نیز نتایج نشان دهنده آن است که در تمامی دوزهای هورمون تیروئیدی، زنده مانی سلول ها نسبت به گروه شاهد دچار کاهش غیر معنادار شده است. همچنین یافته ها بیانگر آن است که میان گروه های مختلف از دوزهای هورمون تیروئیدی در ۴۸ ساعت پس از انجام MTT ارتباط معناداری وجود ندارد. نمودار ۳ نشان دهنده داده های به دست آمده از جذب نوری آزمون MTT در دستگاه الیزابدر در ۷۲ ساعت بر اساس اثرات غلظت های مختلف هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های U87 می باشد. نتایج به دست آمده نشان می دهد که زنده مانی سلول های U87 در دوزهای ۰/۵، ۱، ۱۰ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در مقایسه با گروه ها در دوز

مقایسه با سایر گروه ها کمترین میزان می باشد. نتایج نشان دهنده آن است که در تمامی گروه ها از دوزهای هورمون تیروئیدی، زنده مانی سلول ها نسبت به گروه شاهد دچار کاهش غیر معنادار شده است. همچنین یافته ها بیانگر آن است که میان گروه های مختلف از دوزهای هورمون تیروئیدی در ۲۴ ساعت پس از انجام MTT ارتباط معناداری وجود ندارد.

نمودار ۲ نشان دهنده داده های به دست آمده از جذب نوری آزمون MTT در دستگاه الیزابدر در ۴۸ ساعت بر اساس اثرات غلظت های مختلف هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های U87 می باشد. نتایج به دست آمده نشان می دهد که زنده مانی سلول های U87 در دوزهای ۰/۵، ۰/۱، ۴۰ لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در مقایسه با گروه ها در دوز های مختلف داراری کمترین اثر توکسیسیتی می باشد



نمودار ۳- نشان دهنده زنده مانی رده سلولی U87 در مواجهه با غلظت های مختلف از هورمون تیروئیدی T4 در محیط کشت سلولی



نمودار ۴- نشان دهنده زنده مانی رده سلولی U87 در مواجهه با غلظت های مختلف از هورمون تیروئیدی T4 در محیط کشت سلولی

نمودار ۴ نشان دهنده داده های به دست آمده از جذب نوری آزمون MTT در دستگاه الیزاریدر در 24، 48، 72 ساعت بر اساس اثرات غلظت های مختلف هورمون تیروئیدی T4 بر روی سلول های U87 می باشد.

نتایج به دست آمده نشان می دهد که زنده مانی سلول های U87 در دوزهای 0/5 لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در 3 زمان 24، 48 و 72 ساعت در مقایسه با گروه های دیگر در دوز های مختلف داراری کمترین اثر توکسیسیتی می باشد. همچنین نتایج بیانگر آن است که زنده مانی سلول های U87 در دوز 5 لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در 3 زمان 24، 48 و 72

های مختلف داراری کمترین اثر توکسیسیتی می باشد؛ و همچنین نتایج بیانگر آن است که زنده مانی سلول های U87 در دوز 20 لاندا از هورمون تیروئیدی T4 در مقایسه با گروه های دیگر دارای بیشترین اثر توکسیسیتی می باشد و میزان زنده مانی سلول U87 در مقایسه با سایر گروه ها کمترین میزان می باشد. نتایج نشان دادند که در تمامی گروه ها از دوزهای هورمون تیروئیدی، زنده مانی سلول ها نسبت به گروه شاهد دچار کاهش غیر معنادار شده است. همچنین یافته ها بیانگر آن است که میان گروه های مختلف از دوزهای هورمون تیروئیدی در 72 ساعت پس از انجام MTT ارتباط معناداری وجود ندارد.

تیروئیدی در ارتباط می باشند (۳۱)؛ و نیز در مطالعه ی انجام شده دیگری نتایج بیانگر آن بوده است که هورمون های تیروئیدی می توانند بر دیگر سلول های سرطانی نیز اثرات پاتولوژیک و فیزیولوژیک داشته باشند (۳۲).

نتایج این مطالعه بیانگر آن است که هورمون های تیروئیدی در دوز های متوسط می تواند اثرات بهتری نسبت به سایر دوزهای هورمون تیروئیدی T4 داشته باشد و در دوز پایین تر منجر به افزایش تکثیر سلول های سرطانی گلیوبلاستوما U87 شود. در همین راستا، مطالعه ای در گذشته بیانگر آن است که هورمون های تیروئیدی با اثر توکسیسیتی بر سلول های گلیوبلاستوما مغزی باعث کاهش تکثیر و گسترش سلول های سرطانی گلیوبلاستوما می شوند (۳۳). مطالعات نشان می دهد که هورمون های تیروئیدی یک فاکتور مهم برای سلول های سرطانی گلیوبلاستوما سلولی جهت جلوگیری از تقسیم سلول ها می باشد (۳۴). در همین راستا یک مطالعه به بررسی اثرات هورمون های تیروئیدی بر سلول های گلیوبلاستوما مغزی U87 پرداخته است که نتایج مطالعه بیانگر آن است که تعداد سلول ها طی مدت ۴ روز در دوزهای اضافه شده از هورمون تیروئیدی، کاهش یافته است (۳۵)؛ اما مطالعه ای دیگر نشان دهنده آن است که هورمون های تیروئیدی باعث تکثیر و رشد سلول های سرطانی می شوند (۳۶).

با توجه به تاثیراتی که هورمون های تیروئیدی بر سلول های گلیوبلاستوما دارد و با توجه به اینکه هنوز تاثیرات این هورمون بر سلول های گلیوبلاستوما کشف نشده است، این مطالعه به بررسی اثرات سیوتوتوکسیک هورمون تیروئیدی T4 برده سلول های گلیوبلاستوما مغزی U87 می پردازد.

محدودیت های این مطالعه در مشکلات خرید هورمون های تیروئیدی، نگهداری و هزینه بالای این مواد و همچنین کمبود بودجه تحقیقاتی بود. محققین مطالعه امیدوارند که در مطالعات آینده، اثرات هورمون تیروئیدی بر رده سلول های گلیوبلاستوما مغزی از دیدگاه ژنومی و مولکولی بررسی شود.

بر اساس نتایج این مطالعه توکسیسیتی هورمون تیروئیدی (T4) در دوز های مختلف نسبت به تکثیر

ساعت در مقایسه با گروه های دیگر دارای بیشترین اثر توکسیسیتی می باشد و میزان زنده مانی سلول U87 در مقایسه با سایر گروه ها کمترین میزان می باشد. نتایج مطالعه نشان می دهد که ۱۰ لانداز هورمون تیروئیدی طی مدت زمان از ۲۴ الی ۷۲ ساعت میزان زنده مانی سلول ها افزایش یافته است و نیز نتایج نشان دهنده آن است که در تمامی گروه ها از دوزهای هورمون تیروئیدی، زنده مانی سلول ها نسبت به گروه شاهد دچار کاهش غیر معنادار شده است. همچنین یافته ها بیانگر آن است که میان گروه شاهد و گروه های دیگر هورمون تیروئیدی در ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از انجام MTT ارتباط معناداری وجود ندارد.

### بحث و نتیجه گیری

هورمون های تیروئیدی منجر به تنظیم متابولیسم سلول ها می شوند. هورمون های تیروئیدی برای تکثیر، رشد و تقسیم و حیات سلول ها می باشد و در درمان سرطان می تواند اثر گذار باشند (۲۷) و می تواند فاکتور بسیار مهمی برای سرطان درمانی واقع شود (۲۸). بنابراین این مطالعه به بررسی اثرات هورمون تیروئیدی T4 بر تکثیر و میزان توکسیسیتی سلول های سرطانی گلیوبلاستوما U87 می پردازد.

نتایج مطالعه نشان می دهد که اثرات هورمون تیروئیدی بر سلول های U87 متغیر می باشد و منجر به رشد سلول های گلیوبلاستوما U87 می شود. با توجه به مطالعات مختلف که بیانگر عوارض جانبی بسیاری از دارو های مرتبط با بیماری سرطان بر افراد مبتلا به سرطان های مختلف می باشد، بنابراین باعث شده است که هورمون درمانی به دلیل داشتن عوارض کم تر نسبت به دارو درمانی برای بیماران سرطانی انتخاب گردد (۲۹). نتایج مطالعه ای بیانگر آن است که هورمون تیروئیدی T3 باعث افزایش رشد سلول های گلیوبلاستوما U87 نسبت به سلول هایی که در معرض هورمون تیروئیدی قرار نگرفته اند، می شود (۳۰). نتایج مطالعه ای دیگر بیانگر آن بوده است که هورمون تیروئیدی T4 بر سلول های گلیوبلاستوما A172 تاثیری نداشته است (۲۳). در مقابل مطالعه ی دیگری بیانگر آن است که برخی از ژن ها که منجر به تمایز سلول های سرطانی گلیوبلاستوما می شود، با هورمون های



Cancer; 2014 Jul. 15(4):249-257.

13. "General Information about Adult Brain Tumors". NCI; 2014-04-14. Retrieved 8 June 2014.

14. Akhavan A, Binesh F, Heidari S. Survival of brain metastatic patients in Yazd, Iran. *Asian Pac J Cancer Prev*; 2014. 15(8):3571-4.

15. Jazayeri S, Rahimi-Movaghar V, Shokraneh F, Saadat S, Ramezani R. Epidemiology of primary CNS tumors in Iran: a systematic review. *Asian Pac J Cancer Prev*; 2013. 14(6):3979-85.

16. "Adult Brain Tumors Treatment". NCI; 2014-02-28. Retrieved 8 June 2014.

17. Young RM, Jamshidi A, Davis G, Sherman JH. Current trends in the surgical management and treatment of adult glioblastoma. *Ann Trans Med*; 2015. 3 (9):121.

18. Bleeker F, Fonneer E, Molenaar Remco J, Leenstra S. Recent advances in the molecular understanding of glioblastoma. *J Neurooncol*; 2012. 108(1):11-27.

19. Gallego, O. Nonsurgical treatment of recurrent glioblastoma. *Current oncology* 2015;22(4):e273-81.

20. Schapira Anthony HV. *Neurology and clinical neuroscience*. Philadelphia: Mosby Elsevier. 2007. p. 1336.

21. Friesen C, Hormann I, Roscher M, Fichtner I, Alt A, Hilger R, et al. Opioid receptor activation triggering downregulation of cAMP improves effectiveness of anti-cancer drugs in treatment of glioblastoma. *Cell Cycle*; 2014. 13(10):1560-70.

22. Wick W, Weller M, Weiler M, Batchelor T, Yung AW, Platten M. Pathway inhibition: emerging molecular targets for treating glioblastoma. *Neuro Oncol*; 2011 Jun. 13(6):566-79.

23. Ahmadi R, Sagharjoghi Farahani M, Khodadadi B. [The effects of cytotoxic thyroid hormones T4 on proliferation of brain glioblastoma cells (A172) in cell culture]. *Razi J Med Sci*; 2018. 25(166):58-66. (Persian)

24. Brain Tumour Facts 2011. Brain Tumour Alliance Australia. Archived from the original (PDF) on 20 Nov 2014. Retrieved 9 June 2014.

25. Defining Cancer. National Cancer Institute. Retrieved 10 June 2014.

26. Akhavan A, Binesh F, Heidari S. Survival of brain metastatic patients in Yazd, Iran. *Asian Pac J Cancer Prev*; 2014. 15(8):3571-4.

28. Pantos C, Mourouzis I, Cokkinos DV. Rebuilding the post-infarcted myocardium by activating "physiologic" hypertrophic signaling pathways: the thyroid hormone paradigm. *Heart Fail Rev*; 2010. 15(2):143-54.

29. Kress E, Samarut J, Plateroti M. Thyroid hormones and the control of cell proliferation or cell differentiation: paradox or duality? *Mol Cell Endocrinol*; 2009. 313(1):36-49.

30. Wyld DK, Chester JD, Perren TJ. Endocrine aspects of the clinical management of breast Cancer -

سلول های گلیوبلاستومای مغزی غیر وابسته می باشد که نتایج این مطالعه می تواند بیانگر آن باشد که هورمون تیروئیدی بر سلول های گلیوبلاستومای مغزی U87 اثر گذار نمی باشد.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی افرادی که ایشان را در انجام این تحقیق یاری نموده اند، اعلام می دارند.

## References

1. Irizarry L. (23 April 2014). "Thyroid Hormone Toxicity". *Medscape*. *WedMD LLC*. Retrieved 2 May 2014.

2. Brent GA. Mechanisms of thyroid hormone action. *J Clin Invest*; 2012. 122:3035-43.

3. Jonklaas J, Bianco AC, Bauer AJ, Burman KD, Cappola AR, Celi FS, et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the American Thyroid Association task force on thyroid hormone replacement. *Thyroid*; 2014. 24:1670-751.

4. Biondi B, Wartofsky L. Treatment with thyroid hormone. *Endocr Rev*; 2014. 35:433-512.

5. Boron WF, Boulapep EL. *Medical Physiology* (2nd Ed.). Philadelphia: Saunders. 2012. p. 1052.

6. Haque A, Banik NL, Ray SK. Molecular alterations in glioblastoma: potential targets for immunotherapy. *Prog Mol Biol Transl Sci*; 2011. 98:187-234.

7. Robins HI, Chang S, Butowski N, Mehta M. Therapeutic advances for glioblastoma multiforme: current status and future prospects. *Curr Oncol Rep*; 2007. 9:66-70.

8. Khasraw M, Lassman AB. Advances in the treatment of malignant gliomas. *Curr Oncol Rep*; 2010. 12:26-33.

9. Galan-Moya EM, Le Guelte A, Lima Fernandes E, Thirant C, Dwyer J, Bidere N, et al. Secreted factors from brain endothelial cells maintain glioblastoma stem-like cell expansion through the mTOR pathway. *Embo Rep*; 2011. 12(5):470-6.

10. Li S, Hu Y, Zhao J, Zhao Y, Sun J, Yang Y, et al. MicroRNA-34a induces apoptosis in the human glioma cell line, A172, through enhanced ROS production and NOX2 expression. *Biochem Biophys Res Commun*; 2014 Jan 31. 444(1):6-12.

11. Thomas L, Honnorat J. Brain metastases epidemiology, diagnosis and imagery. *Rev Prat*; 2014 May. 64(5):668-73.

12. Dawe D, Greenspoon J, Ellis P. Brain metastases in non-small-cell lung cancer. *Clin Lung*



- current issues. *Endocr Relat Cancer*; 1998. 5:97-110.
31. Bedo G, Pascual A, Aranda A. Early thyroid hormone induced gene expression changes in N2a-beta neuroblastoma cells. *J Mol Neurosci*; 2011. 45(2):76-86.
32. Perra A, Kowalik MA, Pibiri M, Ledda-Columbano GM, Columbano A. Thyroid hormone receptor ligands induce regression of rat preneoplastic liver lesions causing their reversion to a differentiated phenotype. *Hepatology*; 2009. 49(4):1287-96.
33. Mashayekhi Y, Read M, Sibbons P, Howard C. [A stereological study of the effect of locally administered growth hormone on the microstructure of the tibial growth plate in immature rabbits]. *Feyz*; 2002. 6 (3):22-30. (Persian)
34. Nauman P. Thyroid hormones in the central nervous system (CNS) and their effect on neoplasm formation, particularly on the development and course of glioblastoma multiforme - research hypothesis. *Endokrynol Pol*; 2015. 66(5):444-59.
35. Moeller LC, Führer D. Thyroid hormone, thyroid hormone receptors, and cancer: a clinical perspective. *Endocr Relat Cancer*; 2013 Mar 22. 20(2):R19-29.
36. Alexandros L, Iordanis M, Athanasios Z, Konstantinos E, -William LR, Constantinos P. Cell-type-dependent thyroid hormone effects on glioma tumor cell lines. *J Thyroid Res*; 2011. 856050, 8.