LncRNA GSEC ба амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн хоорондын хамаарлыг судалсан нь

Deleheibateer (Дэлхийбаатар)[1,4], Б.Од[2], А.Шийрэвнямба[1,3]

[1]АШУҮИС, Эрдмийн сургууль
[2]АШУҮИС, НАС
[3]АШУҮИС, АУС
[4]БНХАУ-ын Хөх хотын Өвөр Монголын Анагаах Ухааны Их Сургууль
Цахим шуудан: shiirevnyamba@mnums.edu.mn, Утас: 94000269

Түлхүүр үг:
LncRNA GSEC
Амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн (АХХХЭӨ)
Пролифераци

Товч утга:

Үндэслэл: Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын (ДЭМБ) үзүүлэлтээр амны хөндийн хорт хавдар нь толгой, хүзүүний хорт хавдрын хамгийн түгээмэл хавдрын нэг бөгөөд тохиолдлоор нийт хавдрын 16-рт орж байна. Амны хөндийн хавдрын 90 орчим хувийг хавтгай хучуур эсийн өмөн эзэлж байна. Тус хавдрыг үүсэхэд олон эрсдэлт хүчин зүйлс нөлөөлөх ба бие махбодын зарим генийн үйл ажиллагаа чухал нөлөөтэй байдаг. lncRNA GSEC нь хавдартай холбоотой эсэхийг орчин үед их сонирхон судалж байна. **Зорилго:** Энэхүү судалгаа нь амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн (АХХХЭӨ)-гийн эсийн үйл ажиллагаанд lncRNA GSEC хэрхэн нөлөөлж байгааг туршилтын амьтанд судлахаар зорилго тавин ажиллалаа. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд хүний амны хөндийн хорт хавдрын шугаман эс (CAL27)-ийн GSEC нь хавдрын эсийн пролиферацид хэрхэн оролцож байгааг эрүүл 5 долоо хоногтой BALB/c 15 нүцгэн хулганыг ашиглан 3 бүлэгт хувааж арьсан дор нь нэгдүгээр бүлэгт CAL27 эсийг дангаар, хоёрдугаар бүлэгт хяналтын si-NC CAL27 эсийг, гуравдугаар бүлэгт si-GSEC CAL27 бүхий эсийг тарьж биеийн жин, хавдрын эзэлхүүнийг хэмжив. Туршилтын 13 дахь хоногт хулганыг егүүтгэж, хавдрын эдийг авч, жинлэж, хавдрын эдийг гематоксилин-эозин (HE) болон иммуногистохимийн аргаар будаж эсийн пролиферацид оролцдог уургууд болох Ki67, PCNA судлав. **Үр дүн:** Судалгааны 3 бүлэг хулганын 13 дах хоног хүртэлх жин хооронд ялгаа байгаагүй боловч хулганыг егүүтгэсний дараа ялгаж авсан хавдрын эдийн хэмжээ болон жин нь si-GSEC CAL27 бүлэгт si-NC CAL27 болон дан CAL27 эс тарьсан бүлгийнхээс статистик ач холбогдол бүхий бага байлаа ($p < 0.001$). Мөн түүнчлэн хавдрын эдийг гематоксилин-эозин (HE)-ээр будаж харахад si-GSEC бүлгийн эд, эсийн бүтэц бусад бүлгүүдтэй харьцуулахад харьцангуй эмх цэгцтэй, эсүүдийн ялгарал сайн, хорт хавдрын эсийн тоо цөөн, бөөмийн хуваагдлын тоо буурсан, хавдрын хувирал бага харагдаж байлаа. Хавдрын эд дэх Ki67, PCNA уургуудийг иммуногистохимийн шинжилгээгээр судлахад хорт хавдрын эдэд нэг төрлийн бус тархсан байх бөгөөд захын бүс болон эсийн ялгаралт муутай хэсгүүдэд нягтрал ихтэй, кератинжсан ба үхжилтийн бүсүүдэд бага тархсан байлаа. Харин si-GSEC бүлэгт Ki67, PCNA уургууд бусад хоёр бүлэгтэй харьцуулахад мэдэгдэхүйц буурсан байлаа. **Дүгнэлт:** АХХХЭӨ-гийн эсийн GSEC нь in vivo орчинд хавдрын эсийн пролиферацийг дэмжих үйлдэлтэй байна.

Үндэслэл: Амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн (АХХХЭӨ) нь толгой, хүзүүний хорт хавдрын үйл явц нь маш нарийн, олон хүчин зүйлсээс хамааарч явагддаг хавдрын нэг төрөл юм.[1,2] Сүүлийн жилүүдэд оношлогоо, эмчилгээний технологид ахиц дэвшил гарч байгаа боловч мэс заслын дараах дахилт, үсэрхийлэл, хими, туяа эмчилгээнд тэсвэртэй болох зэрэг нь АХХХЭӨ-тэй өвчтөнүүдийн амьдралын чанар, 5 жил амьдрах хувь өсөхөд сөргөөр нөлөөлсөөр байна.[3,4]

Орчин үеийн геном, молекул биологийн судалгаанууд хавдрын үүсэх, хөгжихтэй холбоотой молекулын механизмыг өргөнөөр судалж байна. lncRNA нь 200 гаруй нуклеотидээс бүрдсэн уураг кодчилдоггүй РНХ-ийн төрөл бөгөөд зөвхөн РНХ-ийн түвшинд биологийн үйл ажиллагаа гүйцэтгэдэг.[5,6] Судалгаанаас үзэхэд lncRNA нь эпигенетик, транскрипци болон транскрипцийн дараах зохицуулалт, дохио дамжуулалт, хавдрын бодисын солилцоо зэрэгт чухал үүрэг гүйцэтгэдэг байна.[7] АХХХЭӨ-ийн үүсэх, хөгжих зэрэгт олон зүйлийн LncRNA-ууд оролцож байгааг тогтоожээ.[8,9] Эдгээр судалгааны үр дүнгүүд нь LncRNA нь АХХХЭӨ-гийн оношлогоо, эмчилгээ,

тавиланг үнэлэхэд хир боломжтой биомаркер болохыг судлахыг шаардаж байна.[10-12] Мөн түүнчлэн GSEC-ийн АХХХЭӨ-д гүйцэтгэх үүрэг болон механизмын талаарх судалгаа цөөн байна.

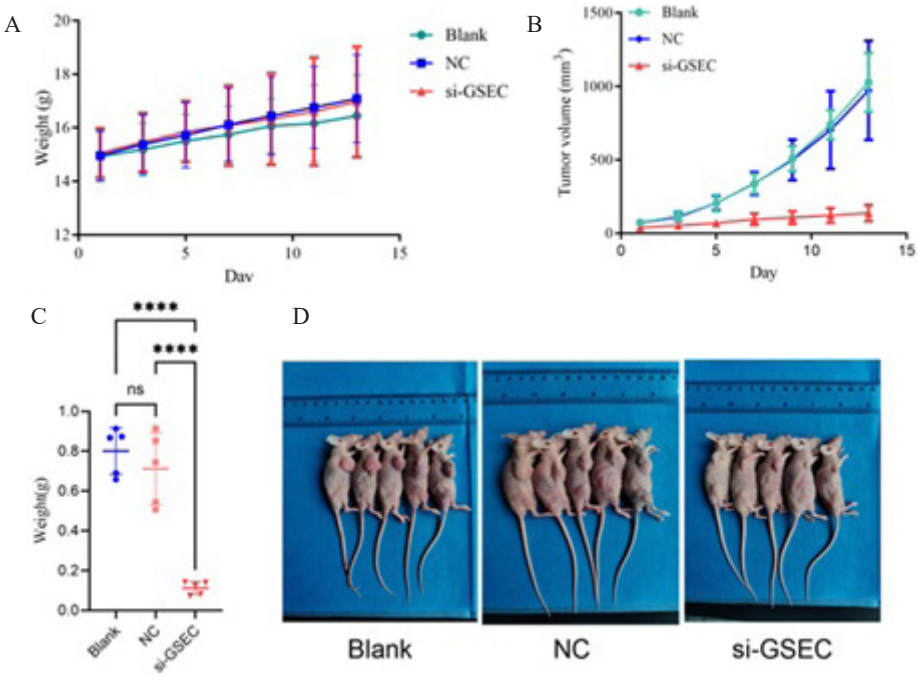
Зорилго: Энэхүү судалгаа нь амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн (АХХХЭӨ)-гийн эсийн үйл ажиллагаанд lncRNA GSEC хэрхэн нөлөөлж байгааг туршилтын амьтанд судлахаар зорилго тавин ажиллалаа.

Арга, аргачлал: Судалгааг АШУҮИС-ийн Эрдмийн сургууль, БНХАУ-ын Хөх хотын Өвөр Монголын Анагаах Ухааны Их Сургуулийн харьяа эмнэлгийн лабораторийг түшиглэн туршилт судалгааны аргаар хийж гүйцэтгэв. Судалгаанд хүний амны хөндийн хорт хавдрын шугаман эс CAL27 (Wuhan Pronsay Life Technology Co., Ltd)-ийг ашиглав. Шугаман эсүүдийг тухайн компаниас гаргасан протоколын дагуу өсгөвөрлөж, хавдрын эсийн GSEC-ийн түвшинг бууруулахдаа si-RNA (Suzhou Hongxun Biotechnology Co.,Ltd) ашиглан Lipofectamine™ 2000 трансфекцийн урвалж (Thermo Fisher)-ийн үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу хийж гүйцэтгэв.

Судалгаанд эрүүл 5 долоо хоногтой BALB/c (SPF (Beijing) Biotechnology Co., Ltd) хулганыг сонгож, 3 бүлэгт хуваав. Бүлэг тус бүрт 5 хулгана өсгөв. Нэгдүгээр бүлэгт CAL27 эсийг дангаар, хоёрдугаар бүлэгт хяналтын si-NC CAL27 эсийг, гуравдугаар бүлэгт si-GSEC CAL27 бүхий эсийг 1.0×10^7/мл тунгаар 0.2 мл хэмжээтэй хулгана тус бүрийн баруун талын суганы хөндийд арьсан дор тарьж хавдрын эмгэг загвар үүсгэв. Тарьсан өдрөөс хойш хулганын биеийн жин, хавдрын эзэлхүүнийг өдөр бүр хэмжив. Хулганын биеийн жинг электорон жингээр хэмжив. Хавдрын эзэлхүүнийг дижитал хэмжигч ашиглан хавдрын урт өргөнийг хэмжиж тооцоолов. Туршилтын 13 дахь хоногт хулганыг зохих журмын дагуу егүүтгэж, арьсан доорх хавдрын эдийг авч, жинлэж, зургийг авав. Дараа нь хавдрыг хоёр хэсэгт хувааж, нэгийг нь гематоксилин-эозин (HE)-ээр, нөгөөг нь иммунгистохимийн аргаар будаж эсийн пролиферацитай холбоотой уургууд болох Ki67 (Wuhan Sanying Biotechnology Co.,Ltd), PCNA (Wuhan Sanying Biotechnology Co.,Ltd) судлав.

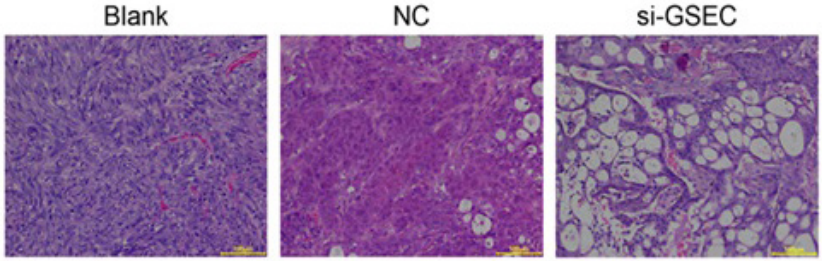
Статистикийн шинжилгээнд Graphpad Prism 10.0 (GraphPad, San Diego, CA, USA) ашиглав. Туршилт бүрийг 3 удаа давтан хийв. Бүлгийн хооронд харьцуулахдаа t тестийг ашигласан бөгөөд олон бүлгийн хооронд харьцуулахдаа ANOVA шинжилгээг ашиглав. p утга <0.05 байх үед статистик ач холбогдолтой гэж үзлээ.

Үр дүн: Энэхүү судалгаагаар CAL27, si-NC CAL27, si-GSEC CAL27 тус тус тарьсан гурван бүлэг туршилтын хулганын 13 дах хоног хүртэлх хулганын жин, хавдрын хэмжээ болон 13 дах хоногийн дараах хавдрын жинг бүлэг хооронд харьцуулан судлахад бүлэг хоорондох хулганын жинд ялгаа байгаагүй боловч si-GSEC CAL27 тарьсан бүлгийн хавдрын хэмжээ, жин нь si-NC CAL27 ба дан CAL27 хавдрын эс тарьсан бүлгийнхээс статистик ач холбогдол бүхий бага байлаа ($p<0.001$). (Зураг 1). Эдгээр үр дүн нь хавдрын эсийн GSEC-ийн түвшинг дарангуйлахад in vivo орчинд хавдрын хэмжээ, жин мэдэгдэхүйц буурдаг болохыг харуулж байна.



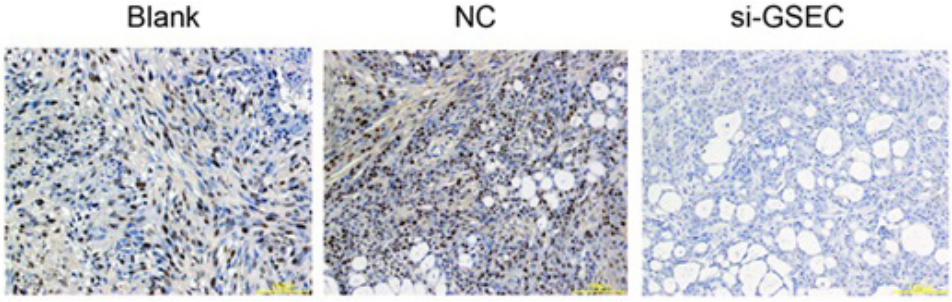
Зураг 1А. Туршилтын бүлгүүд дэх нүцгэн хулганын биеийн жинг хэмжсэн дүн.
В. Туршилтын бүлгүүдэд хавдрын эс тарьснаас хойш 3 хоногийн дараанаас эхлэн хавдар тэмтрэгдэж 5 хоногийн дараагаас si-GSEC CAL27 бүлгийн хавдрын өсөлтийн хурд нь бусад бүлгийнхээс статистик ач холбогдол бүхий бага байна ($p<0.001$).
С. Туршилтын бүлгүүдийн 13 хоногийн дараах хавдрын жинг хэмжсэн үр дүн.
D. Нүцгэн хулганад хавдар үүссэн байдал. ****p <0.001.

Хавдрын эдийг гематоксилин-эозин (HE) -ээр будаж гистологийн шинжилгээ хийхэд дунд зэргийн ялгаралтай хавтгай хучуур эсийн өмөн тодорхойлогдож, хавдрын бөөм нь хөх өнгөтэй, цитоплазм нь улаан өнгөтэй, эдийн бүтэц эмх замбараагүй, бөөмийн хуваагдал олширсон харагдаж байна. Харин si-GSEC бүлэгт эд эсийн бүтэц харьцангуй эмх цэгцтэй, эсүүдийн ялгарал сайн, хорт хавдрын эсийн тоо цөөн, бөөмийн хуваагдлын тоо буурсан, хавдрын хувирал бага харагдаж байлаа (Зураг 2).



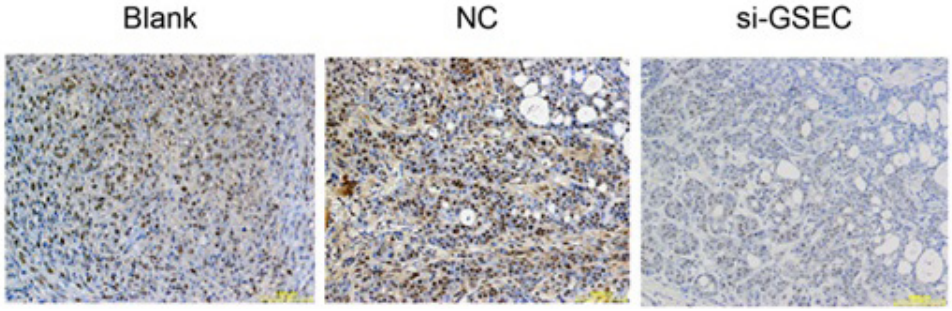
Зураг 2. Туршилтын хулганы хавдрын эдийн гематоксилин-эозин (HE)-ээр будсан гистологи шинжилгээ.

Хавдрын эд дэх эсийн пролиферацийг бөөмийн Ki67 уургийг тодорхойлох замаар иммуногистохимийн шинжилгээгээр судлахад хорт хавдрын эдэд нэг төрлийн бус тархсан байх бөгөөд захын бүс болон эсийн ялгаралт муутай хэсгүүдэд нягтрал ихтэй, кератинжсан ба үхжилтийн бүсүүдэд бага тархсан байлаа. Харин si-GSEC бүлэгт Ki67 уураг бусад бүлэгтэй харьцуулахад мэдэгдэхүйц буурсан нь in vivo орчинд GSEC нь хавдрын эсийн пролиферацийг дэмжих үйлдэлтэй болохыг харуулж байна (Зураг 3).



Зураг 3. Туршилтын хулганы хавдрын эдэд хийсэн Ki67 уургийн иммуногистохимийн шинжилгээ.

Эсийн репликацид чухал үүрэгтэй PCNA нь эсийн бөөмд бор шар өнгийн мөхлөг хэлбэрээр голчлон хорт хавдрын захын үржлийн бүсэд харагдах ба хавдрын төвийн бүсэд бага байдаг (Зураг 4). PCNA-ийн илэрхийлэл si-PCNA бүлэгт бусад бүлэгтэй харьцуулахад мэдэгдэхүйц буурсан нь хавдрын эсийн үржих идэвхийг бууруулж байгааг харуулж байна (Зураг 4).



Зураг 4. Туршилтын хулганы хавдрын эдийн гистологи, PCNA уургийн иммуногистохимийн шинжилгээ.

Хэлцэмж: Амны хөндийн хавтгай хучуур эсийн өмөн нь толгой ба хүзүүний хорт хавдрын хамгийн түгээмэл тохиолддог хавдруудын нэг бөгөөд хүний эрүүл мэндэд ноцтой аюул учруулсаар байна. Эмчилгээ, оношлогооны аргуудын технологи сайжирч байгаа боловч өвчтөнүүдийн 5 жилийн амьдрах чадвар хангалттай түвшинд хүрэхгүй байна. АХХХЭӨ үүсэхэд нөлөөлдөг олон хүчин зүйлсийг тогтоосоор байгаа боловч нарийвчилсан молекулын механизмыг тодруулах судалгаанууд шаардлагатай байна.

Сүүлийн жилүүдэд lncRNA нь зарим хорт хавдрын үүсэл, хөгжилд чухал үүрэг гүйцэтгэж байгаагудалж тогтоосон байна.[13] Судалгаанаас үзэхэд lncRNA нь хавдрын эсийн үржил, ялгарал, хөгжил, апоптоз болон үсэрхийлэл, бодисын солилцоо, ангиогенезийн зохицуулалт, дархлааны бичил орчныг өөрчлөх, хими эмчилгээнд тэсвэртэй болох зэрэгт оролцож байна гэж судлаачид тэмдэглэсэн байна.[14-17]

Liu нар GSEC нь miR-873-3p-тэй харилцан үйлчилж, EGLN32-ыг зохицуулах замаар онкоген lncRNA-ийн үүрэг гүйцэтгэдэг байгааг судалж тогтоосон байна.[10] Энэхүү үр дүн GSEC нь

уушигны аденокарциномын үүсэл хөгжилд чухал ач холбогдолтой байх боломжийг харуулж байна. Мөн LncRNA GSEC нь miR-588/EIF5A2 замын зохицуулгад оролцноор остеосаркома эсийн идэвхижилт, шилжилт хөдөлгөөнийг дэмжиж байгаа бол гурвалсан сөрөг хөхний хорт хавдарт онкогений үүрэг гүйцэтгэж байгааг судалсан байна.[11-12] Иймд lncRNA GSEC-д чиглэсэн судалгааг хөгжүүлэх нь хавдрын эсийн механизмыг ойлгож хавдрын оношлогоо, эмчилгээг оновчтой, үр дүнтэй болгоход чухал байж болохоор байна. Бидний энэ удаагийн судалгаанд АХХХЭӨ-д LncRNA GSEC-ийн гүйцэтгэх үүргийг судлахыг зорьсон бөгөөд судалгаагаар LncRNA GSEC нь Ki-67 ба PCNA уургийн түвшинг нэмэгдүүлэх замаар АХХХЭӨ-ийн эсийн пролиферацийг ихэсгэж байгааг тогтоолоо. Ki-67 нь эсийн пролифераци болон рибосомын РНХ-ийн транскрипцтэй холбоотой бөөмийн уураг юм.[18] Тиймээс Ki-67 уургийг эсийн пролиферацийн маркер гэдэг бөгөөд иммуногистохимийн шинжилгээгээр тодорхойлдог.[19] PCNA нь эукариот эсүүдэд ДНХ полимеразын дельтагийн кофактор болж ажилладаг бөгөөд ДНХ-ын репликацид зайлшгүй оролцдог бөөмийн уураг юм.

Энэ судалгааны үр дүн нь бусад судлаачдын өөр хавдрын эсэд хийсэн судалгааны үр дүнгүүдтэй дүйж байна.[21-23] Иймд GSEC-д чиглэсэн бай эмчилгээний судалгааг хөгжүүлэх нь АХХХЭӨ-гийн эмчилгээний шинэ төрлийг нээх боломжийг нээж болох юм.

Дүгнэлт: АХХХЭӨ-гийн эсийн GSEC нь in vivo орчинд хавдрын эсийн пролиферацийг дэмжих үйлдэлтэй байна.

Ном зүй:

1. *Tan Y, Wang Z, Xu M, et al. Oral squamous cell carcinomas: state of the field and emerging directions. Int J Oral Sci, 2023,15(1):44.*
2. *Johnson DE, Burtness B, Leemans CR, Lui VWY, Bauman JE, Grandis JR. Head and neck squamous cell carcinoma. Nat Rev Dis Primers. 2020 Nov 26;6(1):92.*
3. *Tan Y, Wang Z, Xu M, Li B, Huang Z, Qin S, Nice EC, Tang J, Huang C. Oral squamous cell carcinomas: state of the field and emerging directions. Int J Oral Sci. 2023 Sep 22;15(1):44.*
4. *Menditti D, Santagata M, Imola G, et al. Personalized medicine in oral oncology: imaging methods and biological markers to support diagnosis of oral squamous cell carcinoma (oscc): a narrative literature review. J Pers Med, 2023,13(9).*
5. *Bridges MC, Daulagala AC, Kourtidis A. LNCcation: lncRNA localization and function. J Cell Biol, 2021, 220(2):e202009045.*
6. *Nojima T, Proudfoot NJ. Mechanisms of lncRNA biogenesis as revealed by nascent transcriptomics. Nat Rev Mol Cell Biol, 2022, 23(6):389-406.*
7. *Zhang Y. LncRNA-encoded peptides in cancer. J Hematol Oncol, 2024,17(1):66.*
8. *Wu Y, Zhang L, Zhang L, et al. Long non-coding RNA HOTAIR promotes tumor cell invasion and metastasis by recruiting EZH2 and repressing E-cadherin in oral squamous cell carcinoma. Int J Oncol, 2015, 46(6):2586-2594.*
9. *Qin SY, Li B, Liu JM, et al. LncRNA NR2F2-AS1 inhibits the progression of oral squamous cell carcinoma by mediating the miR-32-5p/SEMA3A axis. Kaohsiung J Med Sci, 2024, 40(10):877-889.*
10. *Liu P, Zhou L, Chen H, He Y, Li G, Hu K. Identification of a novel intermittent hypoxia-related prognostic lncRNA signature and the ceRNA of lncRNA GSEC/miR-873-3p/EGLN3 regulatory axis in lung adenocarcinoma. Peer J. 2023 Oct 10;11:e16242.*
11. *Liu R, Ju C, Zhang F, Tang X, Yan J, Sun J, Lv B, Guo Y, Liang Y, Lv XB, Zhang Z. LncRNA GSEC promotes the proliferation, migration and invasion by sponging miR-588/ EIF5A2 axis in osteosarcoma. Biochem Biophys Res Commun. 2020 Nov 5;532(2):300-307.*
12. *Zhang J, Du C, Zhang L, Wang Y, Zhang Y, Li J. lncRNA GSEC Promotes the Progression of Triple Negative Breast Cancer (TNBC) by Targeting the miR-202-5p/AXL Axis. Onco Targets Ther. 2021 Apr 20;14:2747-2759.*
13. *Tang X, Qiao X, Chen C, Liu Y, Zhu J, Liu J. Regulation mechanism of long noncoding RNAs in Colon Cancer development and progression. Yonsei Med J. 2019;60:319–25.*
14. *Sun L, Zhang H, Gao P. Metabolic reprogramming and epigenetic modifications on the path to cancer. Protein Cell, 2022,13(12):877-919.*
15. *Sakata J, Hirosue A, Yoshida R, et al. HMGA2 contributes to distant metastasis and poor prognosis by promoting angiogenesis in oral squamous cell carcinoma. Int J Mol Sci, 2019,20(10):2473.*
16. *Pi YN, Qi WC, Xia BR, et al. Long non-coding RNAs in the tumor immune microenvironment: biological properties and therapeutic potential. Front Immunol, 2021,12:697083.*
17. *Bhan A, Mandal SS. Long noncoding RNAs: emerging stars in gene regulation, epigenetics and human disease. Med Chem. 2014;9:1932–56.*
18. *Bullwinkel J, Baron-Lühr B, Lüdemann A, Wohlenberg C, Gerdes J, Scholzen T. Ki-67 protein is associated with ribosomal RNA transcription in quiescent and proliferating cells. J. Cell. Physiol. 2006, 206 (3): 624–35.*
19. *Scholzen T, Gerdes J. The Ki-67 protein: from the known and the unknown. Journal of Cellular Physiology. 2000, 182 (3): 311–22.*
20. *Moldovan GL, Pfander B, Jentsch S. PCNA, the maestro of the replication fork. Cell. 2007, 129 (4): 665–679*
21. *Jayaraman S, Pazhani J, PriyaVeeraraghavan V, Raj AT, Somasundaram DB, Patil S. PCNA and Ki67: Prognostic proliferation markers for oral cancer. Oral Oncol. 2022 Jul;130:105943.*
22. *Yi J, Peng F, Zhao J, Gong X. Prognostic Lnc-S100B-2 Affects Cell Apoptosis and Microenvironment of Colorectal Cancer through MLLT10 Signaling. J Oncol. 2022 Jan 25;2022:3565118.*
23. *Chen S, Shen X. Long noncoding RNAs: functions and mechanisms in colon cancer. Mol Cancer. 2020 Nov 28;19(1):167.*

Association between lncRNA GSEC and oral squamous cell carcinoma

Deleheibateer [1,4], Od B[2], Shiirevnyamba A[1,3]

[1]Graduate school, MNUMS
[2]School of Dentistry, MNUMS
[3]School of Medicine, MNUMS
[4]Affilated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia, China
E-mail: shiirevnyamba@mnums.edu.mn, Tel: +976-94000269

Abstract:
Background: According to the World Health Organization (WHO), oral cancer is one of the most common malignancies of the head and neck region, ranking 16th among all cancers worldwide. Approximately 90% of oral cancers are oral squamous cell carcinomas. The development of this malignancy is influenced by multiple factors, and some genes plays a crucial role in development of the cancer. In recent years, the potential association between lncRNA GSEC and cancer has attracted significant research interest.
Aim: This study aimed to investigate some functions of lncRNA GSEC in oral squamous cell carcinoma (OSCC) in vivo experimental model.
Materials and Methods: To examine the role of GSEC in the proliferation of human oral cancer cells (CAL27), fifteen healthy 5-week-old BALB/c nude mice were divided into three groups: group Blank (CAL27 cells alone), NC (control si-NC CAL27 cells), and si-GSEC (si-GSEC CAL27 cells). The mice were subcutaneously injected with CAL27 cells alone, control si-NC CAL27 cells and si-GSEC CAL27 cells.
Body weight and tumor size of the mice were measured throughout the experiment. On day 13, the mice were sacrificed, tumor tissues were excised and weighed, and the tumor tissues were stained using hematoxylin–eosin (HE) and immunohistochemistry to examine the expression of proliferation-related proteins Ki-67 and PCNA.
Results: No significant differences in body weight were observed among the three groups of the mice up to day 13. However, the excised tumors from the si-GSEC CAL27 group were significantly smaller and lighter than those from the si-NC CAL27 and CAL27-only groups ($p < 0.001$). HE staining showed that tumor tissues in the si-GSEC group had more organized structure, better cellular differentiation, fewer malignant cells, decreased nuclear division, and reduced tumor transformation compared with the other groups. Immunohistochemical analysis revealed that Ki-67 and PCNA expression in tumor tissues was heterogeneously distributed, with higher density in peripheral and poorly differentiated regions, and lower expression in keratinized and necrotic areas. Notably, expression levels of both Ki-67 and PCNA were markedly reduced in the si-GSEC group compared with the other two groups.
Conclusion: lncRNA GSEC promotes tumor cell proliferation in vivo in oral squamous cell carcinoma.

Keywords: LncRNA GSEC, Oral squamous cell carcinoma (OSCC), Proliferation