Өндөр хэмийн нөлөөгөөр шүдэнд үүсэх бүтцийн өөрчлөлтийг харьцуулан судалсан дүн

Э.Булгантамир[1], Д.Мөнхбаатар[2], Г.Энхтуул[3], Ц.Отгонсүрэн[3], Х.Өнөржаргал[4], Х.Батбаяр[1]

[1]Эмгэг судлал, шүүх эмнэлгийн тэнхим, Био-АС, АШУҮИС
[2]Дүрс оношилгооны тэнхим, АУС, АШУҮИС
[3]"Сувд-Д" шүдний эмнэлэг
[4]Янбиан Их Сургууль, БНХАУ

Түлхүүр үг:
Шүд
өндөр хэм
дүрс оношилгоо
хугарал

Товч утга: Үндэслэл: Хэт өндөр хэмд өртөж нас барсан хүний зөөлөн эд дийлэнх тохиолдолд шатаж үгүй болноос цогцсыг танин тогтооход хүндрэлтэй байдал тулгардаг ч бүтэц найрлагын хувьд гадаад орчны таагүй нөлөөг тэсвэрлэх чадвартай шүдний хатуу эдүүд үлддэг нь уг нөхцөл байдалд эрэгээр нөлөөлдөг байна. **Зорилго:** Өндөр хэмийн нөлөөгөөр шүдэнд үүсэх бүтэц зүйн өөрчлөлтийг харьцуулан судлах. **Судалгааны хэрэглэгдэхүүн ба арга зүй:** 100°C, 300°C, 500°C, 700°C-ийн хэмд шатсан шүдний үлэмж болон дүрс оношилгоо дахь өөрчлөлтийг тодорхойлж, өөрчлөлтүүдийг харьцуулах зорилт тавин 60 ширхэг шүдийг судалгаанд хамруулав. **Үр дүн:** Шүдний жинг үйлчилсэн хэмтэй харьцуулахад шууд хүчтэй ($r=0.86$, $p<0.01$) хамааралтай, хугарлын үзүүлэлтийг хэмтэй харьцуулахад хэмээ даган хугарлын тоо нэмэгдэх ($r=0.32$, $p<0.05$), өргөн өргөсөх ($r=0.36$, $p<0.01$) зүй тогтолтой байх ба харин хугарлын урттай ($r=-0.17$, $p<0.01$) хамааралгүй байна. **Дүгнэлт:** Шүдийг өндөр хэмүүдээр үйлчлэхэд хэм ахих тусам паалан, тугалмай, паалан-тугалмайн зааг зэрэг цөгцний гэмтэл, сурвалжийн хугарал үүсч байна. Шүдний бүтцийн өөрчлөлтүүд нь үйлчлэх хэмээс хамааран ($p<0.05$, $p<0.01$) нэмэгдэх зүй тогтол ажиглагдаж байна.

ӨГҮҮЛЭЛ

Үндэслэл: Монгол улсын Онцгой Байдлын Ерөнхий Газраас гаргасан статистик мэдээллийн дагуу жилд дунджаар 3090 обьектын гал түймэр гарч, үүний улмаас 47 хүний амь эрсддэг бол обьектын гал түймэр үүссэн шалтгаанаар нь авч үзэхэд ихэнх хувийг ил задгай асгасан үнс, нурмаас үүдэлтэй байшин болон гэрт тохиолдож байна.[1] Харин түймэрт өртсөн байшин дахь өрөөний галын хэм 800°C-т хүрч болохыг судлаачид тэмдэглэсэн байдаг.[2,3] Хэт өндөр хэмд өртөж нас барсан хүний зөөлөн эд дийлэнх тохиолдолд шатаж үгүй болсноос шүүхийн шинжилгээний байгууллагад цогцсыг танин тогтооход хүндрэлтэй байдал тулгардаг.[4,5]

Хэдий шатаж нас барсан хүний цогцсонд зөөлөн эдийн шинжилгээ хийгдэх боломжгүй болсон байдаг ч бүтэц найрлагын хувьд гадаад орчны таагүй нөлөөг тэсвэрлэх чадвартай хатуу эдүүд үлддэг нь уг нөхцөл байдалд эрэгээр нөлөөлдөг байна.[6,7] Ялангуяа шүд нь анатоми байрлалын хувьд сурвалж хэсгээрээ эрүү болон хоншоорын түүшин ясаар хүрээлэгдэн сууж, харин цөгцийг бүрхэж амны хөндийтэй харьцах паалангийн 96 хувь нь апатитийн талст хэлбэрийн органик бус бодисоос тогтох ба 4 хувь нь органик бодис ба уснаас тогтож хүний биеийн хамгийн эрдэсжсэн хатуу эд болдог зэрэг нь шүдийг шинжилгээний найдвартай судлагдахуун болгодог.[8-11] Манай орны хувьд гал түймэрт нас барсан хүний тохиолдол цөөнгүй гарч байгаатай холбогдуулан тухайн цогцсыг танин тогтоох болон амь эрсэдсэн орчны нөхцөлийг тодруулахаар шүдийг ашиглах судалгаа өмнө хийгдэж байгаагүй нь уг судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: Өндөр хэмийн нөлөөгөөр шүдэнд үүсэх бүтэц зүйн өөрчлөлтүүдийг харьцуулан судлах

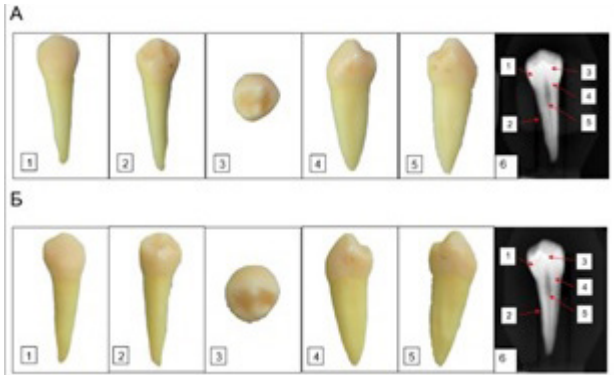
Зорилт:

1. 100°C, 300°C, 500°C, 700°C-ийн хэмд шатсан шүдний үлэмж болон дүрс оношилгоо дахь өөрчлөлтийг тодорхойлох
2. 100°C, 300°C, 500°C, 700°C-ийн хэмд шатсан шүдний өөрчлөлтүүдийг харьцуулан судлах

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн ба арга зүй: Судалгааг "Сувд-Д" шүдний эмнэлгийг түшиглэн 18-аас дээш насны 60 араа шүдийг авч, "TDW-KSW-4-11" загварын зууханд 100°C, 300°C, 500°C, 700°C хэмд шатааж,

“Sartorius” жин хэмжигчээр шатаахаас өмнөх болон дараах жинг тодорхойлж, морфологи өөрчлөлтийг цөгц болон сурвалжийн өнгө, гэрэл нэвтрүүлэх чанар, гадаргуугийн байдал, бүтцийн алдагдал зэргээр дүгнэв. “DIGIMED-DIOX” аппаратаар рентген зургийг авч, “EasyDent4 Viewer” программыг ашиглан харьцуулж статистик боловсруулалт хийв.

Үр дүн: Судалгаанд 18-72 насны нийт 42 үйлчлүүлэгч хамрагдсаны эрэгтэй, эмэгтэй хүйсийн харьцаа 1:1.6 байв. 1000С хэмд шатсан шүдний анатомийн байдал нь хадгалагдсан, цөгц болон сурвалжийн гадаргуу тунгалаг, өнгө цайвар шаргал, гэрэл нэвтрүүлэх чанар ажиглагдаж байв. Шатсаны дараах жин 0.0109±0.0024 мг-р багассан, рентген зурагт ажиглагдахуйц өөрчлөлт илрээгүй байна (Зураг 1).



Зураг 1. 100°С хэмд шатаахаас өмнөх (А) болон дараах (Б) үеийн фото ба рентген зураг.

Тайлбар:

1-Үүдэвчийн гадарга
2-Тагнайн гадарга
3-Зажлах гадарга
4-Урд гадарга
5-Хойд гадарга
6-Рентген зураг /6.1-Цөгц. 6.2-Сурвалж. 6.3-Паалан. 6.4-Тугалмай. 6.5-Зөөлцийн хөндий/

300°С хэм дэх шүднүүдийн 87% нь анатомийн байдал хадгалагдсан, үлдсэн нь паалан хагарсан ч цөгцний хөндий нээгдээгүй, сурвалж хөндлөн хугарч суваг нээгдэж зөөлц шатаж үгүй болсон, цөгцөнд гэрэл нэвтрүүлэх чанар ажиглагдана, өнгө бор шаргал, гадаргад хар-бор өнгийн толботой, тунгалаг байдал алдагдсан байна. Сурвалжийн өнгө хар, гадаргуу гялалзсан, гэрэл нэвтрүүлэх чанар алдагдсан байв. Жин нь 0.1879±0.0719 мг-р багассан, рентген зурагт хатуу эдэд 1.90±0.97 мм урт, 0.11±0.03 мм өргөн, 2-7 ширхэг хугаралтай байх ба 33% нь паалан болон тугалмайг, 67% нь тугалмайг хамарсан байна. Нийт шүднүүдийн 67% нь паалан-тугалмайн заараг 0.29±0.12 мм зайтай хөндийрсөн, 6% нь хойд талын паалан хагарч үгүй болсон, үлдсэнд нь паалан-тугалмайн заагт өөрчлөлтгүй, 60% нь бүх хэсгийг хамарсан, 40% зөвхөн хүзүүвч хэсгийг хамарсан байна (Зураг 2).



Зураг 2. 300°С хэмд шатаахаас өмнөх (А) болон дараах (Б) үеийн фото ба рентген зураг.

Тайлбар:

1-Үүдэвчийн гадарга
2-Тагнайн гадарга
3-Зажлах гадарга
4-Урд гадарга. 5-Хойд гадарга
6-Рентген зураг /6.1-Паалан болон тугалмайг хамарсан хугарлын шугам. 6.2-Тугалмайг хамарсан хугарлын шугам. 6.3-Зөөлцийн хөндийг дайрсан хугарлын шугам/

500°С хэм дэх шүднүүд анатомийн байдлаа алдсан, 67% нь цөгц хагарсан, үлдсэнд нь цөгц бутарч паалан, тугалмайн үлдэцтэй, сурвалж хугарсан, нийт тохиолдлын 87% нь хөндий нээгдэж, зөөлц шатсан, паалангийн өнгө хар-саарал, тугалмайн гадна хэсэгт хар, зөөлцийн хөндий талд цайвар бор, сурвалжийнх бор-шаргал байв. Цөгцний үлдэц дэх гэрэл нэвтрүүлэх чанар алдагдсан, гадарга нь барзгар, сурвалжийн гэрэл нэвтрүүлэх чанар алдагдсан, гадарга толигор байдал алдагдаж хар болон саарал толбо тогтсон байна. Жин 0.5305±0.0193 мг-р багассан, рентген зурагт зөвхөн тугалмайд 1.91±1.39 мм урт, 0.13±0.59 мм өргөн 1-5 ширхэг хугарал байв. Цөгц хэсэгчлэн хагарч үгүй болсонд паалан-тугалмайн заагт олон тооны бичил цуурал үүссэн тул хэмжил зүй хийх боломжгүй болов (Зураг 3).

700°С хэм дэх шүднүүд анатомийн байдлаа алдсан, 47% нь цөгцгүй, үлдсэнд нь цөгцөнд тугалмайн үлдэцтэй, заримд сурвалж хугарч 3 хэсэг болсон, зөөлцийн хөндий 93%-д нээгдэж, зөөлц нь шатсан байв. Цөгцний үлдэцээс үзэхэд тугалмайн өнгө гадна хэсэгт цайвар цэнхэр, хөндийд ойртох тусам хар-хөх, сурвалжийн өнгө цагаан-саарал байв.

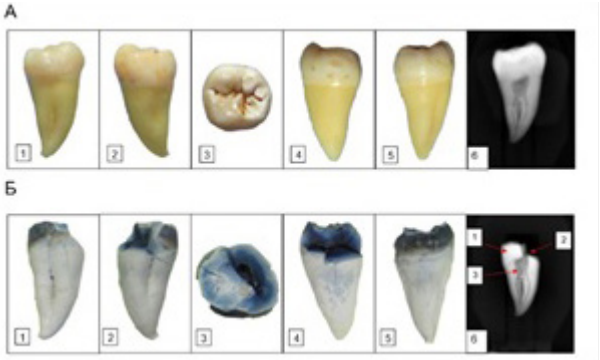


Зураг 3. 500°С хэмд шатаахаас өмнөх (А) болон дараах (Б) үеийн фото ба рентген зураг.

Тайлбар:

1-Үүдэвчийн гадарга
2-Тагнайн гадарга
3-Зажлах гадарга.
4-Урд гадарга
5-Хойд гадарга
6-Рентген зураг /6.1-Паалан-тугалмайн заагт үүссэн бичил цууралтууд. 6.2-Зөөлцийн хөндийг дайрсан хугарлын шугам. 6.3-Цөгцний паалан болон тугалмай үгүй болсон хэсэг/

Бутарч унасан шүдний үлдэгдлээс үзэхэд паалангийн өнгө нь хар-саарал байлаа. Цөгцний үлдэцийн гэрэл нэвтрүүлэх чанар алдагдсан, гадарга барзгар байна. Сурвалжийн гэрэл нэвтрүүлэх чанар алдагдсан, гадарга толигор бус, шохой мэт болсон байна. Жин 0.5879±0.497 мг-р багассан, рентген зурагт 93%-д 1.48±0.98 мм урт, 0.17±0.07 мм өргөн 2-13 ширхэг хугаралтай байна. Паалангүй болсон тул палаан-тугалмайн зааг тодорхойлогдохгүй болов (Зураг 4).



Зураг 4. 700°С хэмд шатаахаас өмнөх (А) болон дараах (Б) үеийн фото зураг.

Тайлбар:

1-Үүдэвчийн гадарга
2-Тагнайн гадарга
3-Зажлах гадарга
4-Урд гадарга
5-Хойд гадарга
6-Рентген зураг /6.1-Цөгцнөөс үлдсэн тугалмайн хэсэг. 6.2-Паалан, тугалмай хагарч улмаар зөөлцийн хөндий нээгдсэн. 6.3-Тугалмайд үүсэн хугарлын шугам/

Шүдний жинг үйлчилсэн хэмтэй харьцуулахад шууд хүчтэй ($r=0.86$, $p<0.01$) хамааралтай байна. Хугарлын шугаман үзүүлэлт хэм нэмэгдэх тусам хугарлын тоо нэмэгдэх ($r=0.32$, $p<0.05$), хугарлын өргөн өргөсөх ($r=0.36$, $p<0.01$) зүй тогтолтой байх ба хугарлын урттай ($r=-0.17$, $p<0.01$) хамааралгүй байна.

Хэлцэмж: Бидний 100°С, 300°С, 500°С, 700°С хэмд шатааж туршсан судалгааны үр дүн Priyanka.S, Prasad.K (2015), Fereira JL, Fereira AE (2008), C.Savio, G Merlati (2005), George R., Tan W.J. (2017) нарын судалгааны үр дүнтэй дүйж байх ба үзүүлэлтээр биднийх батлагдаж байна.

Дүгнэлт:

1. Шүдийг өндөр хэмүүдээр үйлчлэхэд хэм ахих тусам паалан, тугалмай, паалан-тугалмайн зааг зэрэг цөгцний гэмтэл, сурвалжийн хугарал үүсч байна.
2. Шүдний бүтцийн өөрчлөлтүүд нь үйлчлэх хэмээс хамааран ($p<0.05$, $p<0.01$) нэмэгдэх зүй тогтол ажиглагдаж байна.

Ном зүй:

1. *Онцгой Байдлын Ерөнхий Газрын статистик мэдээ. 2019*
2. *Ying Zhen Li, Tommy Hertzberg "Scaling of internal wall temperatures in enclosure fires" Journal of Fire Sciences. 2015 May; 33(2) 113-141*
3. *Frederick W.Mowrer, Robert Brady Williamson "Estimating room temperatures from fires walls and in corners" Fire Technology, Vol. 23, May 1987, pp. 133–145*
4. *Coty, JB., Nedelcu, C., Yahya, S. et al. Insights Imaging (2018) 9: 731.*
5. *Delattre.VF "Burned beyond recognition: systematic approach to the dental identification of charred human remains." J Forensic Sci. 2000 May;45(3):589-96.*
6. *Kazuhiko Imaizumi "Forensic investigation of burnt human remains." Research and Reports in Forensic Medical Science. 2015 Dec; Volume 5 Pages 67—74*
7. *Schwark T, Heinrich A, Preusse-Prange A, von Wurmb-Schwark N. "Reliable genetic identification of burnt human remains." Forensic Sci Int Genet. 2011 Nov;5(5):393-9*
8. *Mary Bath-Balogh, Margaret J.Fehrenbach "Dental Embryology, Histology and Anatomy" Second Edition. p.179-230*
9. *Elia Beniash et al. "The hidden structure of human enamel" Nat Communications. 2019 Sep 26;10(1):4383*
10. *Lacruz, R. S., Habelitz, S., Wright, J. T. & Paine, M. L. Dental enamel formation and implications for oral health and disease. Physiol. Rev. 97, 939–993 (2017).*
11. *William E.Silver, Richard R.Souviron "Dental autopsy", 2009. p.14-15*

A comparative analysis of teeth exposed to high temperatures

Bulgantamir.E[1], Munkhbaatar.D[2], Enkhtuul.G[3], Otgonsuren.Ts[3], Unurjargal.Kh[4], Batbayar.Kh[1]

[1]Department of Pathology and Forensic medicine, School of Biomedicine, MNUMS
[2]Department of Radiology, School of Medicine, MNUMS
[3]"Suvd-D" dental clinic
[4]Yanbian University, China

Introduction: In most cases, the complete destruction of soft tissues caused by heat can make difficult for forensic identification of human remains. Fortunately, of their high resistant composition, teeth are the most relatively well preserved after severe fire thus making it important source of information.
Purpose: Estimation of tooth structural changes which exposed to high temperatures.
Materials and methods: A total of 60 permanent teeth were studied. The samples were burned to temperatures of exposure, 100°C, 300°C, 500°C, 700°C, for 30 minutes. Before and after each exposure weight, morphological feature, periapical radiographs were taken and changes were analyzed.
Results: A significant possitive correlation was found between tooth weight and exposing high temperatures ($r=0.86$, $p<0.01$). In periapical radiographs the number of fractures lines ($r=0.32$, $p<0.05$) and width ($r=0.36$, $p<0.01$) increases as temperatures raises. But length of fractures line shows statistically not significant relationship with exposing temperature ($r=-0.17$, $p<0.01$).
Conclusion: When the teeth are exposed to high temperatures, alterations may develop in enamel, dentin, and dentin-enamel junction with root and crown fractures. Changes in tooth structure are likely to increase ($p<0.05$, $p<0.01$) as temperature progresses.

Keywords: Teeth, high temperatures, radiographs, fracture