Яаралтай тусламжийн үед капнометрийн эмнэлзүйн ач холбогдлыг судалсан дүн

Ж.Халиунаа[1,2], Ц.Маналжав[2,3], М.Наранпүрэв[1,2]

[1]АШУҮИС, АУС, Яаралтай тусламж Мэдээгүйжүүлэг судлалын тэнхим
[2]АШУҮИС, МЯЭ
[3]АШУҮИС, АУС, Уушги, харшил судлалын тэнхим
Цахим шуудан: Khaliunaa@mnums.edu.mn, Утас: 86078067

Түлхүүр үг:
$EtCO_2$, нас
барах эрсдэл
Эрэмбэлэлт
Эрчимт
эмчилгээний
тасаг

Товч утга:
Үндэслэл: Амин үзүүлэлтүүд нь яаралтай тусламжийн тасагт (ЯТТ) үйлчлүүлэгсдийн биеийн байдлыг үнэлэх хурдан бөгөөд энгийн үзүүлэлтүүд боловч зарим тохиолдолд эмчлүүлэгчийн хүндийн зэргийг найдвартай илэрхийлж чаддаггүй болохыг хэд цөөнгүй судлаачид тэмдэглэсэн байна. Иймд ЯТТ-т капнографийг ашигласнаар эмчлүүлэгсдэд учрах хүндрэл болон нас барах тавиланг урьдчилан тодорхойлох боломжтой эсэхийг судлаж тогтоох нь яаралтай тусламжийн эмчид үйлчлүүлэгсдийн биеийн байдлыг үнэлэхэд чухал ач холбогдолтой байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** ЯТТ-р үйлчлүүлэгсдийн эрэмбэлэн ангилалтад $EtCO_2$-ийн хэмжээг тодорхойлон нас барах, эрчимт эмчилгээний тасагт (ЭЭТ) эмчлүүлэх эрсдлийг тодорхойлох. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд 2023оны 6 сараас 2023 оны 12 дугаар сар хүртэлх хугацаанд АШУҮИС-ийн МЯЭ-ийн яаралтай тусламжийн тасгаар үйлчлүүлсэн улаан, шар, ногоон эрэмбийн насанд хүрэгсэдийг хамруулав. Эрэмбэлэх хэсэгт эмчлүүлэгчийн амин үзүүлэлтүүдийг хянахын зэрэгцээ амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хий ($EtCO_2$) -г хянасан. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдсан нийт 233 тохиолдолыг эмчлэгдсэн (91.6%), нас барсан (8.4%) гэж хоёр бүлэгт хуваасан. Нас барсан бүлэгт амьсгалын замын эмгэг (36.6%, p-0.002) ба халдвар/үжил (50%, p<0.001) өндөр байна. Хоёр бүлэгт амин үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлахад $EtCO_2$ (p<0.001), амьсгалын тоо (p<0.001), SpO_2 (p<0.001) зэрэг үзүүлэлтүүд нь ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. Нас барах эрсдлийг таамаглах $EtCO_2$ түвшин нь (AUC 0.886, 95% CI 0.027-0.212, таслах утга 18.50, p<0.001), ЭЭТ хэвтэх эрсдэлийг таамаглах $EtCO_2$ түвшин (AUC 0.826, 95% CI 0.029-0.131, таслах утга 19.50, p<0.001)- ээр харьцуулан ROC муруй байгуулсан. Мөн $EtCO_2$ түвшинг бодисын солилцооны хүчилшилийг илтгэх HCO_3 (p<0.001), Анионы завсар (p=0.099) болон Лактат (p=0.004)-тай харьцуулсан. **Дүгнэлт:** 1. Эрэмбэлэн ангилалтын үед хэмжсэн амин үзүүлэлтүүдээс $EtCO_2$ нь эмнэлэг дэх нас баралтыг урьдчилан таамаглах хамгийн мэдрэг үзүүлэлт байгаа нь тогтоогдлоо. Эрэмбэлэн ангилалтын анхан шатны үнэлгээнд $EtCO_2$ –г нэвргүүлснээр өвчний хүндийн зэргийг цаг алдалгүй тодорхойлох, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад чухал нөлөө үзүүлэхэд туслах өртөг багатай арга байж болох юм. 2. Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ нь бодисын солилцооны хүчилшилийг илтгэх үзүүлэлтүүдтэй шууд хамраалтай байна.

Үндэслэл: Амин үзүүлэлтүүд нь яаралтай тусламжийн тасагт (ЯТТ) үйлчлүүлэгсэдийн хүндийн зэргийг тодорхойлох хурдан бөгөөд энгийн үзүүлэлтүүд юм. Гэвч цөөнгүй судлаачид амин үзүүлэлтүүд нь дангаараа эмчлүүлэгчийн анхны үнэлгээнд хангалтгүй байж магадгүй талаар дурдсан байна.[1,2] Амин үзүүлэлтүүдэд тулгуурласан яаралтай тусламжийн үнэлгээ болон эрэмбэлэн ангилал нь зарим тохиолдолд өвчний хүндийн зэргийг найдвартай илэрхийлж чаддаггүй болохийг Lamantia M (2013) Brasil K (2007) нар тогтоосон байна.[3,4]

Бодисын солилцоо, цусны эргэлт, амьсгалын хямралын үед зарим өвчтөнд амь насанд аюул учрах эрсдэлтэй бөгөөд үүнийг таамаглах зорилгоор амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийг ($EtCO_2$) капнографийн тусламжтай инвазив бус аргаар хэмжиж эдгээрийг үнэлэх боломжтой болохыг нотлохоор судалгааны ажлууд хийгдсэн байна.[5] Олон улсад $EtCO_2$ нь эмнэлэг хүртэлх яаралтай тусламж болон эмнэлэг дэх яаралтай тусламжийн хэд хэдэн нөхцөлд зайлшгүй шаардлагатай хэрэгсэл болгон ашиглаж байна. Тухайлбал, интубацийн гуурсны байрлалыг баталгаажуулах болон амилуулах лавшруулсан тусламжийн үед зүрх амьсгалын сэхээн амьдруулах эмчилгээний эхний үр дүнг таамаглах үзүүлэлт болох зэрэг нь нотлогдож нийтээр хүлээн зөвшөөрөгдсөн байдаг.[6]end-tidal carbon dioxide (ETCO2.[7]

Мөн лактат болон анионы завсар ихсэхтэй ихээхэн холбоотой бөгөөд хүүхэд болон насанд хүрэгсдэд чихрийн шижингийн кетоацидозыг илтгэх үзүүлэлт болох нь тогтоогдсон байна.[8] Үүнээс гадна олон тооны судалгаагаар $EtCO_2$ нь үжил, гэмтэл, шок зэрэг өвчний хүндрэл болон нас баралттай хүчтэй хамааралтай болохыг харуулсан.[9]suggesting a role for prehospital screening. An end-tidal carbon dioxide (ETCO(2.[10,11] Эмнэлзүйн анхан шатны үнэлгээнд $EtCO_2$-г нэмэлтээр ашиглан эмнэлзүйн ач холбогдолыг судалсан судалгаанд хэвийн бус илэрч буй $EtCO_2$ нь аливаа өвчин эмгэг ба гэмтлийн үеийн үнэлгээнд мэдрэг үзүүлэлт байж болох ба амин үзүүлэлтүүдийн илрэлтэй харьцуулахад $EtCO_2$–н үзүүлэлт нь нас баралтыг урьдчилан таамаглах хамгийн тогтвортой үзүүлэлт хэмээн үзсэн байна.[12]183 met all protocol criteria and 147 did not. Sepsis alerts that followed the protocol were more frequently diagnosed with sepsis (78% vs 43%, P <.001

Иймд яаралтай тусламжийн тасагт $EtCO_2$-н хяналтыг хийснээр амин үзүүлэлтүүдээс илүүтэйгээр эмчлүүлэгсдэд учрах хүндрэл болон нас барах тавиланг урьдчилан тодорхойлох боломжтой эсэхийг судлах нь яаралтай тусламжийн эмчид нэн чухал ач холбогдолтой байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл болсон.

Зорилго: Яаралтай тусламжийн тасгаар үйлчлүүлэгсдийн эрэмбэлэн ангилалтад $ETCO_2$-ийн хэмжээг тодорхойлон нас барах, эрчимт эмчилгээний тасагт (ЭЭТ) эмчлүүлэх эрсдлийг тодорхойлох.

Зорилт:

1. $EtCO_2$-н хэмжээгээр эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлүүлэх болон эмнэлэг доторх нас баралтын эрсдэлийг үнэлэх
2. Хүндийн зэргийн үнэлгээнд $EtCO_2$-н хэмжээг бодисын солилцооны ацидозын бусад үзүүлэлтүүдтэй тодорхойлох

Арга, аргачлал: АШУҮИС-н Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2023/3-07 тоот хурлын шийдвэрээр судалгааны ажил хийх зөвшөөрөл олгосны дагуу уг проспектив ажиглалт хяналтын судалгааг 2023 оны 6 сараас 2023 оны 12 сар хүртэл хугацаанд АШУҮИС-н МЯЭ-н яаралтай тусламжийн тасгаар үйлчлүүлсэн улаан, шар, ногоон эрэмбийн 233 үйлчлүүлэгсдийг хамруулан хийсэн. Эрэмбэлэх хэсэгт эмчлүүлэгчийн амин үзүүлэлтүүдийг хянахын зэрэгцээ амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийг хянасан. Мөн эдгээр үйлчлүүлэгсдэд цусны хийжилтийн шинжилгээгээр бодисын солилцооны үзүүлэлтүүдийг хэмжиж харьцуулан судлав. Эмчлүүлэгч эмнэлгээс гарсан тохиолдолд амьд үлдсэн хэмээн үнэлсэн.

Судалгааны статистик боловсруулалт: Статистик боловсруулалтыг SPSS 25.0 программыг ашиглаж хийсэн. Дескриптив үзүүлэлтүүдийг пропорц, дундаж утга, дисперс болон тархалтыг үнэлсэн. Харьцуулсан шинжилгээг хи-квадрат, индепэндэнт t-тестийг нэгтгэсэн эсвэл салангид хэлбэлзэл, мөн Mann-Whitney U сорил ашиглан хийсэн. $EtCO_2$-ийн нас баралт болон ЭЭТ-т хэвтэхийг урьдчилан таамаглах чанарыг уламжлалт амин үзүүлэлттэй харьцуулах ROC муруйгаар мэдрэг болон өвөрмөц чанарыг тооцов.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт 233 тохиолдлын дундаж нас 52.47±16.37 жил, хүйсийн хувьд авч үзвэл 52.4% нь эмэгтэй, 47.6% нь эрэгтэй байв. Эмчлүүлэгчдийн үндсэн суурь үзүүлэлтүүдийг эмчлэгдсэн болон нас барсан гэж 2 бүлэгт харьцуулав. Хоёр бүлэг нас болон хүйсийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаа тодорхойлогдсонгүй. Эмчлэгдсэн бүлэгт ухамсарт ухааны байдал сайн (95.7%), нас барсан бүлэгт ухаан санааны байдал муу (4.3%) байсан нь ач холбогдол бүхий ялгаатай байлаа ($p<0.001$). Үндсэн өвчний хувьд амьсгалын замын эмгэг (36.6%, $p=0.002$), халдвар үжил (50%, $p<0.001$) нас барсан бүлэгт өндөр байсан бөгөөд эмнэлэгт хэвтэх болон эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэх нь нас барсан бүлэгт ач холбогдол бүхий өндөр байсан ($p<0.001$). (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдагсдын үндсэн мэдээлэл

Суурь үзүүлэлтүүд	Нийт (n=233)	Нас барсан (n=20)	Эмчлэгдсэн (n=213)	P утга
Нас	52.47±16.37	59.05±9.5	51.85±16.7	0.628
Хүйс (%)				0.825
Эрэгтэй	111 (47.6%)	10 (9%)	101 (91%)	
Эмэгтэй	122 (52.4%)	10 (8.1%)	112 (91.9%)	
Ухамсарт ухааны байдал глазго оноогоор (%)				<0.001
3-8	3 (1.2%)	2 (66.6%)	1 (33.4%)	
9-12	9 (3.9%)	6 (66.6%)	3 (33.4%)	
13-14	14 (6.0%)	3 (21.4%)	11 (78.6%)	
15	207 (88.9%)	9 (4.3%)	198 (95.7%)	
Оношн (%)				
Зүрх судасны эмгэг	50 (21.5%)	6 (30%)	44 (13.6%)	0.331
Амьсгалын замын эмгэг	59 (25.3%)	11 (36.6%)	49 (23%)	0.002
Хоол боловсруулах замын эмгэг	89 (38.2.3%)	6 (30%)	83 (38.9%)	0.430
Дотоод шүүрлийн эмгэг	32 (13.7%)	3 (15%)	29 (13.6%)	0.868
Тархины судасны эмгэг	34 (14.6%)	4 (20%)	30 (14.0%)	0.474
Бөөрний эмгэг	36 (15.5%)	6 (30%)	30 (14.0%)	0.060
Халдвар/үжил	46 (19.7%)	10 (50%)	36 (16.9%)	<0.001
Бусад эмгэг	43 (18.5 %)	5 (25%)	38 (17.8%)	0.430
Эмнэлэгт хэвтсэн (%)	109 (46.7%)	20 (18.3%)	89 (81.7%)	<0.001
ЭЭТ хэвтсэн (%)	50 (21.5%)	20 (40%)	30 (60%)	<0.001
Эмнэлгт хэвтсэн дундаж ор хоног	4.19±6.314	6.25±7.97	4.00±6.12	0.420

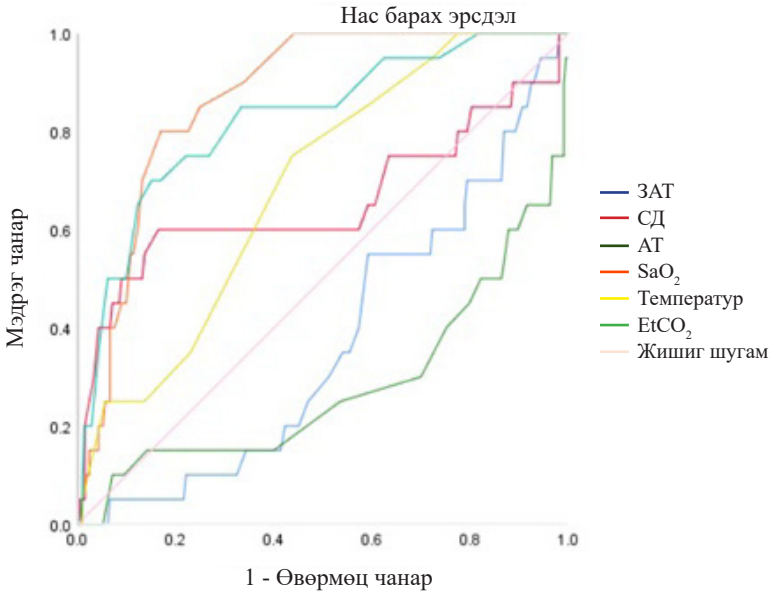
Ирэх үеийн амин үзүүлэлтүүдийг хоёр бүлэгт харьцуулахад систолын даралт, зүрхний агшилтын тоо, биеийн температур зэргийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаагүй байсан бол амьсгалын тоо (p<0.001) болон SpO_2 (p<0.001) үзүүлэлт ач холбогдол бүхий ялгаатай гарсан. Нийт судалгаанд хамрагдагсдын дундаж $EtCO_2$-23.92 (±6.03) байсан ба нас барсан 20 (13.5%) тохиолдлын дундаж $EtCO_2$ -17.05 (±5.95), эмчлэгдсэн 213 тохиолдлын дундаж $EtCO_2$-24.57 (±5.66) байсан нь ач холбогдол бүхий ялгаатай байлаа (p<0.001). (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. Судалгаанд хамрагдагсдын амин болон лабораторийн шинжилгээний үзүүлэлтүүдийг судалсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Нийт (n=233)	Нас барсан (n=20)	Эмчлэгдсэн (n=213)	P утга
Амин үзүүлэлтүүд				
$EtCO_2$	23.92±6.03	17.05±5.95	24.57±5.66	<0.001
Биеийн халуун	36.78±3.65	36.33±0.22	36.82±3.82	0.562
Амьсгалын тоо	20.82±6.40	27.75±11.70	20.17±5.25	<0.001
Систолын даралт	127.75±29.58	113.35±40.9	129.1±28.04	0.022
Зүрхний агшилтын тоо	92.31±20.44	99.65±17.66	91.62±20.57	0.093
SpO_2	92.88±7.79	84.5±9.61	93.67±7.12	<0.001
Шинжилгээний үзүүлэлтүүд				
Цусан дахь лактатын дундаж хэмжээ (нийт=62)	2.95±3.91	4.25±3.59	2.62±3.95	0.183
Цусан дахь HCO3 дундаж хэмжээ (нийт=62)	17.08±7.21	18.03±7.29	16.83±7.25	0.597
Цусан дахь Анионы завсарын дундаж хэмжээ (нийт=62)	11.54±4.65	14.13±5.52	10.85±4.20	0.023

$EtCO_2$ нь эмнэлэг доторхи нас баралтыг таамаглах хүчин зүйл болж байгаа эсэхийг үнэлэх зорилгоор оношилгооны аргын өвөрмөц болон мэдрэг байдлыг үнэлэх ROC муруйг байгуулсан. Эмнэлэгт нас барах эрсдлийг таамаглах $EtCO_2$ (Area-0.886, Std. Error-0.051, p<0.001), SpO_2 (Area-0.869, Std.Error-0.030, p<0.001), амьсгалын тоо (Area-0.282, Std.Error-0.071, p-0.001), температур (Area-0.687, Std.Error-0.054, p-0.006), систолын даралт (Area-0.658, Std.Error-0.084, p-0.020), зүрхний агшилтын тоо (Area-0.371, Std. Error-0.060, p-0.056) байв. Дээрх үзүүлэлтүүдээс статистикийн хувьд ач холбогдолтой үзүүлэлтүүдийг

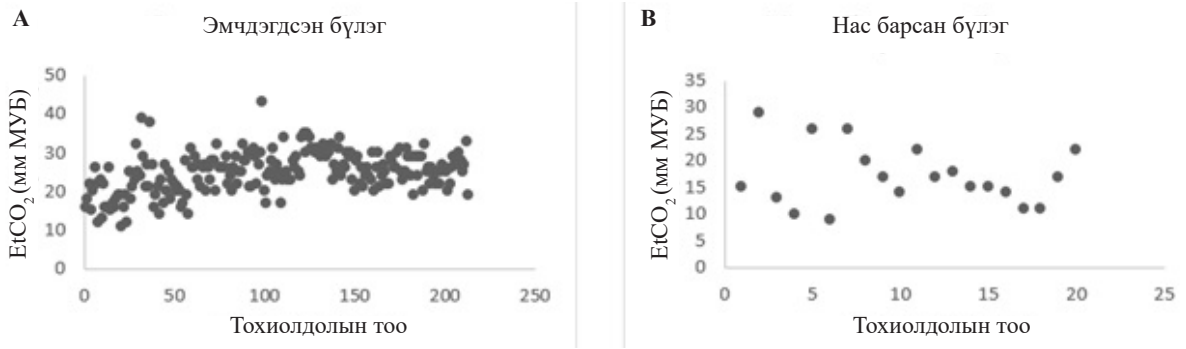
шинжлэхэд $EtCO_2$ OR-0.76 (95% CI 0.270-0.812, p<0.001), SpO_2 OR-0.051 (95% CI 0.036-0.261, p-0.001), амьсгалын тоо OR-0.682 (95% CI 0.144-3.220, p<0.627) байсан бөгөөд $EtCO_2$ нь нас барах эрсдлийг таамаглах хамгийн мэдрэг үзүүлэлт болох нь тодорхойлогдлоо. (Зураг 1)



Зураг 1. Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн ($EtCO_2$) нас барах эрсдэлийг тодорхойлсон дүн

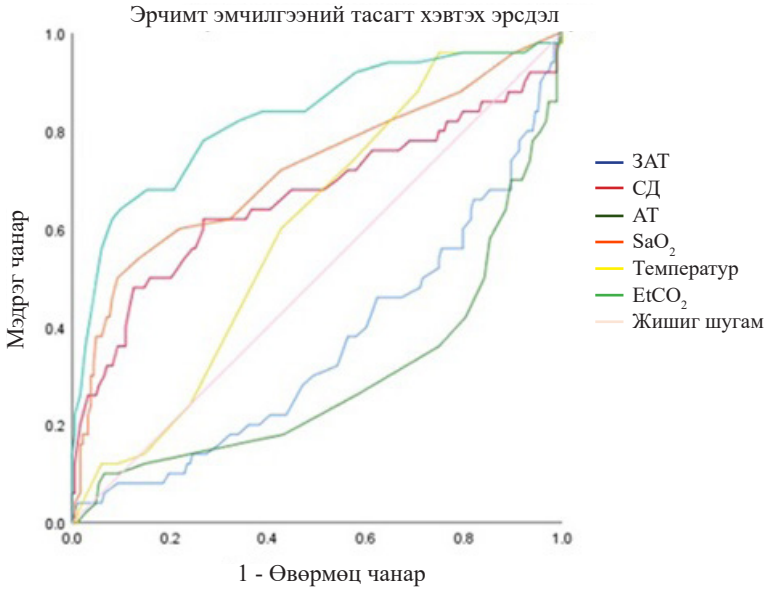
(ЗАТ-зүрхний агшилтын тоо, СД-систолын даралт, АТ-амьсгалын тоо, SpO2-захын цусны хүчилтөрөгчийн ханамж)

Нас барах эрсдлийг тооцоолоход логистик регрессийн аргаар $EtCO_2$ (Wald x^2=28.2, p<0.001), SpO_2 (Wald x^2=25.6, p<0.001), амьсгалын тоо (Wald x^2=10.9, p=0.001) байгаа нь $EtCO_2$ хамгийн хүчтэй үзүүлэлт болохыг харуулж байна. Мөн ROC муруйг ашиглан эмнэлэг доторхи нас баралтыг урьдчилан таамаглах $EtCO_2$-ийн таслах утгын өвөрмөц болон мэдрэг байдлыг тооцоолсон. $EtCO_2$=18.5 мм.МУБ үед мэдрэг чанар 70%, өвөрмөц чанар 87% бөгөөд сөрөг таамаглалын утга 96%, эерэг таамаглалын утга 35% байсан. Эмчлэгдсэн болон нас барсан тохиолдолуудын дунд амьсгал гаргалтын төгсгөл дэхь нүүрсхүчлийн хийн тархалтын график байгуулахад нас барсан бүлэгт эмчлэгдсэн бүлэгтэй харьцуулахад $EtCO_2$ үзүүлэлт бага байгаа нь тодорхойлогдлоо (Зураг 2).



Зураг 2. Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэхь нүүрсхүчлийн хийн ($EtCO_2$) тархалт тодорхойлсон дүн.

А. Эмчлэгдсэн бүлэг. В. Нас барсан бүлэг

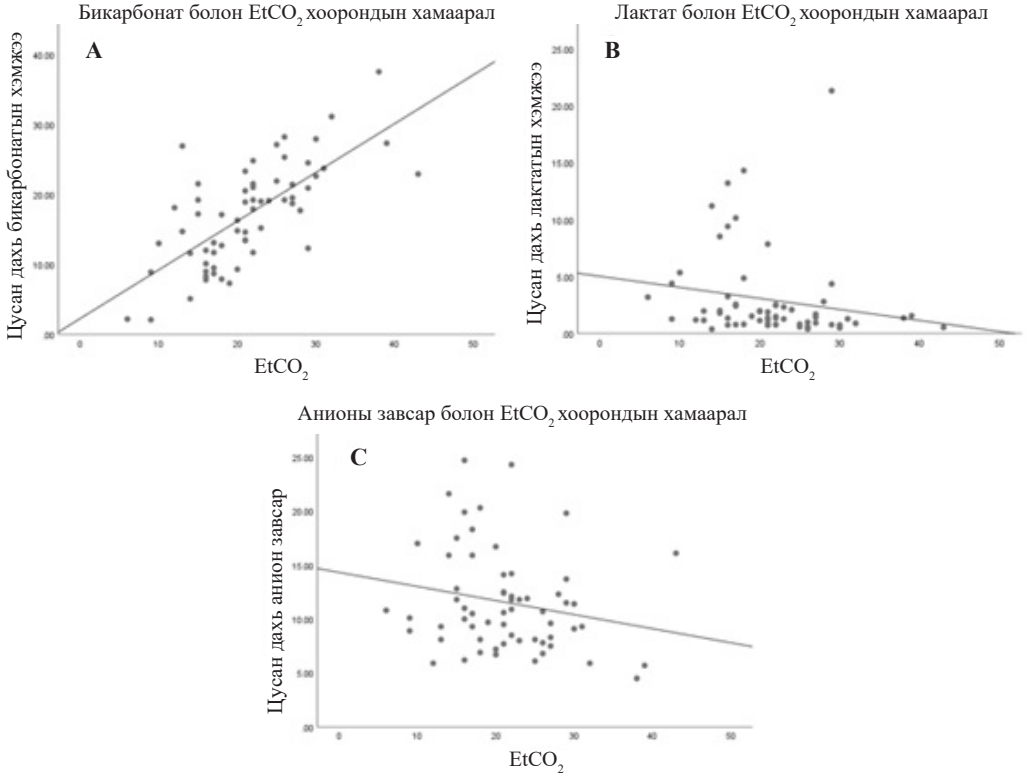


Зураг 3. Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн ($EtCO_2$) эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэх эрсдэлийг тодорхойлсон дүн

(ЗАТ-зүрхний агшилтын тоо, СД-систолын даралт, АТ-амьсгалын тоо, SaO_2-захын цусны хүчилтөрөгчийн ханамж)

ЭЭТ-т хэвтэх эрсдлийг таамаглах $EtCO_2$ (Area-0.826, Std.Error-0.037, p<0.001), SpO_2 (Area-0.720, Std. Error-0.046, p<0.001), амьсгалын тоо (Area-0.293, Std. Error-0.046, p<0.001), температур (Area-0.598, Std.Error-0.041, p-0.034), систолын даралт (Area-0.664, Std. Error-0.051, p-0.001), зүрхний агшилтын тоо (Area-0.356, Std.Error-0.045, p-0.002) зэрэг амин үзүүлэлтүүд нь статистикийн хувьд ач холбогдолтой байгаа бөгөөд $EtCO_2$ нь эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэх эрсдэлийг таамаглах мэдрэг үзүүлэлт болохыг харуулж байна.

Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн түвшинг бодисын солилцооны хүчилшлийг илтгэх үзүүлэлтүүд болох натрийн бикарбонат (rho=-0.681, p<0.001), анионы завсар (rho=- 0.212, p=0.099) болон лактат (rho=- 0.357, p=0.004)-тай харьцуулахад ач холбогдол бүхий хамааралтай байсан. (Зураг 4)



Зураг 4. Сийвэн дэхь натрийн бикарбонат (HCO_3), лактат, анионы завсар болон амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн ($EtCO_2$) хоорондын хамаарал

Хэлцэмж: Энэхүү судалгаанд яаралтай тусламжийн тасгаар үйлчлүүлсэн хүндэвтэр, хүнд болон нэн хүнд тохиолдлуудыг хамруулан амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрс хүчлийн хийн хэмжээ нь эмнэлэг доторх нас баралт болон эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэх эрсдэлийг урьдчилан таамаглах үзүүлэлт болж байгаа эсэхийг судлаж бусад судлаачидын үр дүнтэй харьцуулж судаллаа. $EtCO_2$–н хэмжээ нас барсан бүлэгт эмчлэгдсэн бүлэгтэй харьцуулахад илүү бага байсан нь Ladde J (2023) нарын судалгаатай ойролцоо байв. Мөн цусан дахь HCO_3, анионы завсар, лактаттай холбоотой байсан нь Mutlu Cartal (2011) нарын судалгаатай дүйж байсан бөгөөд капнографийн хэмжилтээр бодисын солилцооны хүчилшил, перфузийн алдагдлыг урьдчилан таамаглах боломжтой гэж үзэж байна.[13,14]

Өмнөх судалгаануудад том хэмжээний гэмтэлтэй[11], үжилтэй[9], шоктой[10] өвчтөнүүдэд $EtCO_2$ хэмжээ бага байх нь нас баралттай холбоотой болохыг харуулсан. Бидний судалгаагаар эрэмбэлэн ангилалт дахь $EtCO_2$ хэмжээ бага байгаа нь эрчимт эмчилгээний тасагт хэвтэх болон эмнэлэг доторх нас баралтын аль алиныг нь урьдчилан таамаглах хамгийн үр дүнтэй үзүүлэлт болж байгаа нь 2013 онд АНУ-д хийгдсэн эмнэлэг хүртэлх тусламжид $EtCO_2$–г судалсан судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.[15]

Дүгнэлт:

1. Эрэмбэлэн ангилалтын үед хэмжсэн амин үзүүлэлтүүдээс $EtCO_2$ нь эмнэлэг дэх нас баралтыг урьдчилан таамаглах хамгийн мэдрэг үзүүлэлт байгаа нь тогтоогдлоо. Эрэмбэлэн ангилалтын анхан шатны үнэлгээнд $EtCO_2$ –г нэврүүлснээр өвчний хүндийн зэргийг цаг алдалгүй тодорхойлох, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад чухал нөлөө үзүүлэхэд туслах өртөг багатай арга байж болох юм.
2. Амьсгал гаргалтын төгсгөл дэх нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ нь бодисын солилцооны хүчилшилийг илтгэх үзүүлэлтүүдтэй шууд хамраалтай байна.

Ном зүй:

1. *Caputo N, Fraser R, Paliga A, Kanter M, Hosford K, Madlinger R. Triage vital signs do not correlate with serum lactate or base deficit, and are less predictive of operative intervention in penetrating trauma patients: a prospective cohort study. Emerg Med J. 2013;30(7):546-550. doi:10.1136/emermed-2012-201343*
2. *Edmonds Z V, Mower WR, Lovato LM, Lomeli R. The reliability of vital sign measurements. Ann Emerg Med. 2002;39(3):233-237. doi:10.1067/mem.2002.122017*
3. *Lamantia MA, Stewart PW, Platts-Mills TF, et al. Predictive value of initial triage vital signs for critically ill older adults. West J Emerg Med. 2013;14(5):453-460. doi:10.5811/westjem.2013.5.13411*
4. *Brasel KJ, Guse C, Gentilello LM, Nirula R. Heart rate: is it truly a vital sign? J Trauma. 2007;62(4):812-817. doi:10.1097/TA.0b013e31803245a1*
5. *Aminiahidashti H, Shafiee S, Kiasari ZZ, Sazgar A. Applications of End-Tidal Carbon Dioxide (ETCO 2) Monitoring in Emergency Department; a Narrative Review. Vol 6.; 2018. www.jemerg.com*
6. *Chen JJ, Lee YK, Hou SW, Huang MY, Hsu CY, Su YC. End-tidal carbon dioxide monitoring may be associated with a higher possibility of return of spontaneous circulation during out-of-hospital cardiac arrest: a population-based study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2015;23:104. doi:10.1186/s13049-015-0187-y*
7. *Dennis M. Out-of-hospital cardiac arrest outcomes, end-tidal carbon dioxide and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation eligibility: New South Wales pilot data. Emerg Med Australas. 2022;34(3):452-455. doi:10.1111/1742-6723.13972*
8. *Soleimanpour H, Taghizadieh A, Niafar M, Rahmani F, Golzari SE, Esfanjani RM. Predictive value of capnography for suspected diabetic ketoacidosis in the emergency department. West J Emerg Med. 2013;14(6):590-594. doi:10.5811/westjem.2013.4.14296*
9. *Hunter CL, Silvestri S, Ralls G, et al. Comparing Quick Sequential Organ Failure Assessment Scores to End-tidal Carbon Dioxide as Mortality Predictors in Prehospital Patients with Suspected Sepsis. West J Emerg Med. 2018;19(3):446-451. doi:10.5811/westjem.2018.1.35607*
10. *Kheng CP, Rahman NH. The use of end-tidal carbon dioxide monitoring in patients with hypotension in the emergency department. Int J Emerg Med. 2012;5(1). doi:10.1186/1865-1380-5-31*
11. *Bulger N, Harrington B, Krieger J, et al. Prehospital end-tidal carbon dioxide predicts hemorrhagic shock upon emergency department arrival. J Trauma Acute Care Surg. 2021;91(3):457-464. doi:10.1097/TA.0000000000003312*
12. *Hunter CL, Silvestri S, Ralls G, Stone A, Walker A, Papa L. A prehospital screening tool utilizing end-tidal carbon dioxide predicts sepsis and severe sepsis. Am J Emerg Med. 2016;34(5):813-819. doi:10.1016/j.ajem.2016.01.017*
13. *Ladde JG, Miller S, Chin K, et al. tidal carbon dioxide measured at emergency department triage outperforms standard triage vital signs in predicting hospital mortality and intensive care unit admission. 2023;(February):1-10. doi:10.1111/acem.14703*
14. *Kartal M, Eray O, Rinnert S, Goksu E, Bektas F, Eken C. ETco2: A predictive tool for excluding metabolic disturbances in nonintubated patients. Am J Emerg Med. 2011;29(1):65-69. doi:10.1016/j.ajem.2009.08.001*
15. *Hunter CL, Silvestri S, Ralls G, Bright S, Papa L. The sixth vital sign: Prehospital end-tidal carbon dioxide predicts in-hospital mortality and metabolic disturbances. Am J Emerg Med. 2014;32(2):160-165. doi:10.1016/j.ajem.2013.10.049*

Exploring the clinical significance of capnometry setting

Khaliunaa J[1,2], Manaljav Kh[2,3], Naranpurev M[1,2]

[1]Department of Critical Care and Anaesthesiology, School of Medicine, MNUMS
[2]Mongolia-Japan Hospital, MNUMS
[3]Department of Pulmonology and Allergy, School of Medicine, MNUMS
E-mail: Khaliunaa@mnums.edu.mn, Tel: +976-86078067

Background: Traditional vital signs are quick and noninvasive values critical in the risk stratification of patients arriving at an emergency department. However, recent research has suggested that our current vital signs alone may be insufficient for initial patient assessment. Therefore, emergency physicians need to investigate whether the use of capnography in severe patients can predict treatment complications and mortality.

Materials and Methods: This prospective study enrolled adult patients in the emergency department of Mongolia-Japan Hospital from June 2023 to December 2023. Patients had standard vital signs measured along with exhaled $ETCO_2$ at triage. Outcome measures included in-hospital mortality and ICU admission.

Results: A total of 233 cases in the study were divided into two groups: survivors (91.6%) and nonsurvivors (8.4%). The nonsurvivors had higher rates of respiratory disease (36.6%, p-0.002) and sepsis (50%, $p<0.001$). There were significant differences in parameters such as $EtCO_2$ ($p<0.001$), respiratory rate ($p<0.001$), and SpO_2 ($p<0.001$) in two groups. The area under the curve (AUC) for predicting in-hospital mortality for $EtCO_2$ was 0.886 (cut-off value 18.5, $p<0.001$). There were 50 (21.5%) patients admitted to the intensive care unit (ICU), and the $EtCO_2$ AUC for predicting ICU admission was 0.826 (cut-off value 19.5, $p<0.001$). Correlations between expired $EtCO_2$ and serum lactate, anion gap, and HCO_3 were rho = −0.357 ($p<0.001$), rho = −0.212 ($p=0.099$), rho = −0.681 ($p<0.001$), respectively.

Conclusions:

1. $EtCO_2$ was found to be the most sensitive predictor of in-hospital mortality among amino parameters measured at the time of classification. Incorporating $EtCO_2$ into the primary triage assessment may be a cost-effective method to aid in the timely determination of disease severity and have an important impact on clinical decision-making.
2. The amount of carbon dioxide at the end of exhalation is directly related to indicators of metabolic acidification.

Keywords: End-tidal carbon dioxide ($EtCO_2$), Triage, Mortality, Intensive care unit (ICU)