КОВИД 19 халдварын дараах хам шинж эмгэгийн үед зүрхний хэм алдагдах эрсдэлийг судалсан нь

М.Чулуунчимэг[1], Д.Батнаран[2], Б.Төгөлдөр[1], Э.Отгонхишиг[1], Д.Сувд-Эрдэнэ[1], Ц.Сумъяа[1]

[1]АШУҮИС, АУС, Зүрх судлалын тэнхим
[2]Улсын Гуравдугаар Төв Эмнэлэг, Хэм судлалын төв
Цахим шуудан: Chukashdee0405@gmail.com, Утас: 88518988

Түлхүүр үг:

КОВИД 19
халдварын дараах
хам шинж
Реполяризацын
өөрчлөлт
TpTe интервал, QTc
интервал
Реактив перикардит

Товч утга:

Үндэслэл: SARS-CoV-2-ийн халдвар авсан тохиолдлын 10-30%, хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 50-70%, вакцин хийлгэсэн хүмүүсийн 10-12%-д Ковид 19 халдварын дараах хам шинж (long COVID 19) тохиолддог болохыг судлаачид тодорхойлсон байна[1]. Иймд КОВИД 19 халдварын дараах зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийг илрүүлэх, нөлөөлөх зарим хүчин зүйлсийг судлах, зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийн үр дүнд үүсэх хэм алдагдал болон бусад хүндрэлээс сэргийлэх, эмчлэх боломжийг эрэлхийлэх зайлшгүй шаардлага тулгарч буй нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** КОВИД 19 халдварын дараах хам шинж эмгэгийн үед зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийг илрүүлж, хэм алдагдах эрсдэлийг үнэлэх. **Зорилт:** 1. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн шинж тэмдэгтэй эмчлүүлэгчдэд реполяризацийн өөрчлөлтийг судлах. 2. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн үед илэрсэн реполяризацийн өөрчлөлтийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулж хэм алдагдал үүсэх эрсдэлийг үнэлэх. **Арга, аргачлал:** Судалгааг эмнэлэгт суурилсан тохиолдол хяналтын судалгааны загвар ашиглаж 2023 оны 1 сараас 7 сарын хооронд АШУҮИС-ийн Монгол-Япон эмнэлгийн зүрх судасны тасгийн амбулаторид үзүүлж эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авсан, Ковид 19 халдварын шинжилгээ хийлгэсэн нийт 120 эмчлүүлэгчийг хамруулав. Уг эмчлүүлэгчээс тохиолдлын бүлгийн шалгуур хангасан 60 эмчлүүлэгч, хяналтын бүлэгт КОВИД 19 дараах хам шинжийн өөрчлөлтгүй 60 эмчлүүлэгчийг сонгон авсан. Судалгаанд оролцогсдод ЗЦБ-ээр (Nihon Kohden, 2016) реполяризацийн өөрчлөлт болох TpTe интервал, QTc интервал, эхокардиографийн шинжилгээгээр (Xario 200, Canon, 2018) реактив перикардит, зүрхний агших, сулрах үйл ажиллагаа зэргийг үнэлж, зарим лабораторийн үзүүлэлтийг цуглуулж, статистик боловсруулалтыг SPSS 25.0 программ ашиглан тооцоолсон. **Үр дүн:** Судалгаанд оролцогсдын дундаж нас 45.70±13.44 жил байв. Эмчлүүлэгчдийн 35.7% нь перикардийн эхо ойлт ихэссэн, 23.3% нь реактив перикардит, 41% нь хэвийн байв. Эмчлүүлэгчдийн 37.9% нь диастолийн үйл ажиллагааны I зэргийн алдагдалтай, 0.9% нь II зэргийн алдагдалтай, 61.2% нь хэвийн байв. Тохиолдлын бүлгийн (0.139±0.020 сек) зүрхний реполяризацийг илтгэх TpTe интервал хяналтын бүлгээс (0.089±0.010 сек) ач холбогдол бүхий илүү байв ($p<0.001$). QTc интервал тохиолдлын бүлэгт 0.559±0.080 сек (QTc интервал уртсах >0.480 сек) бүхий уртассан бол хяналтын бүлэгт 0.421±0.030 сек бүхий ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p<0.001$). Лабораторийн шинжилгээнд С урвалжит ууралг тохиолдлын бүлэгт (2.81±0.91) хяналтын бүлгээс (0.93±0.19) ач холбогдол бүхий их байгаа нь тодорхойлогдлоо. **Дүгнэлт:** 1. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн үед зүрхэнд зонхилон реактив перикардит, реполяризацийн өөрчлөлт [QTc, TpTe интервал уртсах] үүсдэг байж болох юм. 2. Улмаар реактив перикардит, QTc, TpTe интервал уртсах нь хэм алдагдал үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг байх боломжтой.

Үндэслэл: 2019 онд дэлхий дахинаа амьсгалын замын цочмог үрэвсэл үүсгэдэг MERS-Cov бүлийн шинэ төрлийн SARS-CoV вирусын цар тахал тархсан билээ[2,3]. КОВИД 19 халдвар нь уушгины хатгалгаа үүсгэхээс гадна зүрх судасны эрхтэн тогтолцоонд өөрчлөлт үүсгэж цус бүлэгнэлт, хэм алдагдал, перикардит тохиолддог болохыг судлаачид тодорхойлсон байна[4–6]. КОВИД 19 халдварын зүрх судасны эрхтэн тогтолцоонд үзүүлэх зарим нөлөөг тогтоох олон судалгаа хийгдсэн боловч КОВИД 19 халдварын дараах хам шинж (long

COVID) зэрэг олон зүйл тайлбарлагдаагүй судалгааны ажил хийгдсээр байна. Тухайлбал: Ковид 19 халдварын дараах зүрх судасны эрхтэн тогтолцооны өөрчлөлт, зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтөнд хүргэж буй эмгэг жамын талаар судлагдаж байна[3].

Зүрх судасны эрхтэн тогтолцооны өвчний шалтгаант нас баралт 2021 оны байдлаар 31.2 хувь байсан. Улмаар жил бүр 5500-6000 хүн нас барж, манай улсын хүн амын нас баралтын тэргүүлэх шалтгаан болж байна[7]. Сүүлийн жилүүдэд Ковид 19 халдварын шалтгаант зүрх судасны эмгэгийн өвчлөл, нас баралт, халдварын дараах эмгэг өөрчлөлт бүртгэгдэж байна[7]. КОВИД 19 вирус нь эндотель эсэд нөлөөлж цус бүлэгнэлтийн өөрчлөлт, хэм алдагдалд хүргэхээс гадна эндокарди, перикарди давхаргад үрэвсэл үүсгэхийн зэрэгцээ хүнд тохиолдолд миокард давхаргыг гэмтээдэг. Уг эмгэгтөрөгч зүрхний эндокарди ба перикарди давхаргыг үрэвсүүлж, улмаар реполяризацийн өөрчлөлт ажиглагдаж байж болох юм[8,9]. Энэхүү реполяризацийн өөрчлөлтөнд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлст Ковид 19 халдвараас гадна вирусийн эсрэг вакцин, стрептококкын халдвар, С урвалжит ууураг гэх мэт хүчин зүйл нөлөөлдөг байж болох юм[3,10].

SARS-CoV-2-ийн халдвар авсан тохиолдлын 10-30%, хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 50-70%, вакцин хийлгэсэн хүмүүсийн 10-12%-д Ковид 19 халдварын дараах хам шинж (long COVID 19) тохиолддог болохыг судлаачид тодорхойлсон байна[1,10–13]. Иймд КОВИД 19 халдварын дараах хам шинж зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийг илрүүлэх, нөлөөлөх зарим хүчин зүйлсийг судлах, зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийн үр дүнд үүсэх хэм алдагдал болон бусад хүндрэлээс сэргийлэх, эмчлэх боломжийг эрэлхийлэх зайлшгүй шаардлага тулгарч буй нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: КОВИД 19 халдварын дараах хам шинж эмгэгийн үед зүрхний реполяризацийн өөрчлөлтийг илрүүлж, хэм алдагдах эрсдлийг үнэлэх

Зорилт:

1. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн шинж тэмдэгтэй эмчлүүлэгчдэд реполяризацийн өөрчлөлтийг судлах
2. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн үед илэрсэн реполяризацийн өөрчлөлтийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулж хэм алдагдал үүсэх эрсдэлийг үнэлэх

Арга, аргачлал: Судалгааг эмнэлэгт суурилсан тохиолдол хяналтын судалгааны загвар ашиглаж 2023 оны 1 сараас 7 сарын хооронд АШУҮИС-ийн Монгол-Японы эмнэлгийн зүрх судасны тасгийн амбулаторид үзүүлж эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авсан, КОВИД 19 халдварын шинжилгээ хийлгэсэн нийт 120 эмчлүүлэгчийг хамруулав. Уг эмчлүүлэгчээс тохиолдлын бүлгийн шалгуур хангасан 60 эмчлүүлэгч, хяналтын бүлэгт КОВИД 19 дараах хам шинжийн өөрчлөлтгүй60эмчлүүлэгчийгсонгонавсан.Судалгаанд оролцогсдод таниулсан зөвшөөрлийн хуудастай ковид 19 халдварын асуумж авч, бодит үзлэг болох артерийн даралт, зүрхний цохилтын тоо, сатураци, БЖИ зэргийг хэмжив. Зүрхний реполяризацийг үнэлэх зорилгоор ЗЦБ-ээр (Nihon Kohden, 2016) TpTe интервал, QTc интервал (стандарт Вазетын томьёо) зэргийг үнэлсэн. Харин эхокардиографийн шинжилгээгээр (Xario 200, Canon, 2018) эндокарди, эпикарди, перикардийн давхаргыг, зүрхний диастолын үйл ажиллагааг үнэлж (3 хэмжилтийн дунджаар авсан), зарим лабораторийн үзүүлэлтийг цуглуулж, статистик боловсруулалтыг SPSS 25.0 программ ашиглан тооцоолсон.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт оролцогсдын дундаж нас 45.70±13.44 жил байсан бөгөөд биеийн жингийн индекс 25.8±1.3 кг/м^2, (тохиолдлын бүлэг 25.4±1.6, хяналтын бүлэгт 26.2±1.2) буюу илүүдэл жинтэй байсан боловч бүлэг хооронд ач холбогдол бүхий ялгаа илэрсэнгүй (p>0.05) (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгаанд оролцогсдын ерөнхий үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон дүн

Үзүүлэлт		Нийт (n=116)	Тохиолдол (n=56)	Хяналт (n=60)	p* утга
Нас (жил)		45.75±13.44	44.09±14.55	47.27±12.26	0.36
Хүйс	Эрэгтэй	41	10	31	0.063
	Эмэгтэй	75	46	29	
Биеийн жингийн индекс (кг/м^2)		25.84±1.30	25.43±1.60	26.24±1.20	0.102
Систолийн даралт (мм.муб)		125.6±18.8	124.7±18.7	127.4±19.0	0.74
Диастолийн даралт (мм.муб)		78.9±13.3	78.0±13.2	80.6±13.4	0.59
Тамхи таталт	Тийм	32	14	18	0.82
	Үгүй	84	42	42	

***Тайлбар:** *Үл Хамаарах Түүврийн Т тест, Хи-квадрат тест, *p утга <0.05*

Лабораторийн шинжилгээнд С урвалжит ууураг тохиолдлын бүлэгт (2.81±0.91) хяналтын бүлгээс (0.93±0.19) ач холбогдол бүхий их байгаа нь тодорхойлогдлоо (P=0.002) (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Лабораторийн зарим үзүүлэлтүүдийг тохиолдол болон хяналтын бүлгүүдэд харьцуулсан дүн

Үзүүлэлт	Нийт (n=120)	Тохиолдол (n=60)	Хяналт (n=60)	p* утга
WBC (10*9/L)	5.87±1.19	5.86±1.18	5.87±1.22	0.83
NLR	2.05±1.79	2.3±2.17	1.66±0.82	0.35
CRP (mg/L)	1.53±2.30	2.81±0.91	0.93±0.19	0.002*
APTT (sec)	30.07±5.38	29.23±6.90	30.43±1.75	0.71
INR	0.96±0.08	0.94±0.07	0.97±0.09	0.97

Тайлбар: **Үл Хамаарах Түүврийн T тест, Хи-квадрат тест *p утга <0.05*

Тохиолдлын бүлгийн (0.139±0.020сек) зүрхний реполяризацийг илтгэх TpTe интервал хяналтын бүлгээс (0.089±0.010сек) ач холбогдол бүхий ялгаатай байгаа нь тодорхойлогдлоо (p<0.001). QTc интервал тохиолдлын бүлэгт (0.559±0.080сек) (QTc интервал уртсах >0.480сек) бүхий уртассан бол хяналтын бүлэгт (0.421±0.030сек) ач холбогдол бүхий ялгаатай байв (p<0.001). TpTe/QTc тохиолдлын бүлэгт (0.252±0.060сек) хяналтын бүлгээс (0.210±0.020сек) ач холбогдол бүхий ялгаатай байгаа нь тодорхойлогдлоо (p<0.001) (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Зүрхний реполяризацийн зарим үзүүлэлтүүдийг тохиолдол болон хяналтын бүлгүүдэд харьцуулсан дүн

Үзүүлэлт	Нийт (n=120)	Тохиолдол (n=60)	Хяналт (n=60)	p* утга
TpTe интервал	0.113±0.030	0.139±0.020	0.089±0.010	<0.001**
QTc интервал	0.487±0.090	0.559±0.080	0.421±0.030	<0.001**
TpTe/QTc	0.230±0.050	0.252±0.060	0.210±0.020	<0.001**

Тайлбар: **Үл Хамаарах Түүврийн T тест, **p утга <0.001*

Тохиолдлын бүлгийн 35.7%, хяналтын бүлгийн 15% нь перикардийн эхо ойлт ихэссэн, тохиолдлын бүлгийн 23.3% нь реактив перикардит илэрсэн бол хяналтын бүлэгт илрээгүй байв (p<0.001). Судалгаанд хамрагдагсдын диастолийн үйл ажиллагааны алдагдал 2 бүлэгт статистикийн хувьд ач холбогдол ялгаагүй байв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Судалгаанд хамрагдагсдын зүрхний хэт авиан шинжилгээний үзүүлэлт (тохиолдол ба хяналтын бүлэг)

Үзүүлэлт	Нийт (n=116)	Тохиолдол (n=56)	Хяналт (n=60)	p* утга
Перикардын эхо ойлт				
Хэвийн	74 (63.7%)	23 (41%)	51 (85%)	
Ихэссэн	29 (25%)	20 (35.7%)	9 (15%)	<0.001**
Реактив	13 (11.3%)	13 (23.3%)	0 (0%)	
ЗХЦФ (%)	64.95±5.12	66.21±5.72	64.50±4.87	0.33
Диастолийн үйл ажиллагаа				
Алдагдаагүй	71 (61.2%)	39 (69.6%)	32 (53.3%)	0.089
Алдагдсан	45 (38.8%)	17 (30.4%)	28 (46.7%)	

Тайлбар: **Үл Хамаарах Түүврийн T тест, **p утга <0.001*

Хэлцэмж: Энэхүү судалгаанд Монгол-Япон эмнэлгийн зүрх судасны амбулаторид үзүүлж эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авсан үйлчлүүлэгчдээс сонгон тохиолдлын болон хяналтын бүлэгт КОВИД 19 халдварын дараа зүрхний хэм алдагдах эрсдэлийг харьцуулан судаллаа. Судалгаанд хамрагсдын реполяризацийн өөрчлөлт болох TpTe интервал, QTc интервалын уртсал мөн реактив перикардит зэрэг шинжилгээний зарим үзүүлэлтүүд зүрхний хэм алдагдал үүсгэх эрсдэлтэй эсэхийг судлав. SARS-CoV-2-ийн халдвар авсан тохиолдлын 10-30%, хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 50-70%, вакцин хийлгэсэн хүмүүсийн 10-12%-д Ковид 19 халдварын дараах хам шинж (long COVID 19) тохиолддог болохыг Al-Aly, Z. (2022), Ayoubkhani, D. (2022) судлаачид тодорхойлсон байна[1,10–13]. КОВИД 19 халдвараар хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 20-30% нь зүрх судасны эмгэгээр хүндэрдэг. Ковидын үеийн зүрх судасны цочмог хүндрэлийн нэг нь зүрхний хэм алдагдал бөгөөд тэр дундаа дунд ба хүнд хэлбэрийн хэм алдагдал 10-20%-д тохиолддог. Үүний дотор эрт үеийн хэм алдагдал 8-17%-д тохиолдож, гисийн багцын баруун хөлийн хориг, ховдлын тахикарди, фибрилляци 13.3%-д, тосгуурын фибрилляци 6.7%-д, хүнд хэлбэрийн ковидын үед A-V хориг 13.3%-д илэрч байгааг Huseynov A (2023) нарын судлаачдын судалгаанд тодорхойлсон байна[14,15].

Yenerçağ M (2020) нарын судлаачдын тохиолдол, хяналтын судалгаанд TpTe интервал (80.7±4.6мсек; 70.9±4.8мсек; p=0.001), TpTe/QT харьцаа (0.210±0.010мсек; 0.190±0.010мсек; p=0.001),

TpTe/QTc харьцаа (0.190±0.010мсек; 0.170±0.010мсек; p=0.001) үр дүн гарсан бол бидний судалгааны үр дүн TpTe интервал (0.139±0.020мсек; 0.089±0.010мсек; p<0.001), QTc интервал (0.559±0.080мсек; 0.421±0.030мсек; p<0.001), TpTe/QTc (0.252±0.060мсек; 0.210±0.020мсек; p<0.001) байгаа нь эдгээр судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байлаа[3–5,16].

Mahmoudi E (2022) нарын судлаачдын судалгааны үр дүн (TpTe=82.89мсек;75.33мсек, p=0.005; TpTe/QT=0.217мсек;0.203мсек, p=0.026) байсан нь бидний судалгааны үр дүнтэй дүйж байна[4]. Мөн бидний судалгаанд цусан дахь үрэвслийн үйл явцыг илэрхийлэх CRP уургийн агууламж ач холбогдолтой ихсээгүй боловч тохиолдлын бүлгийн CRP агууламж (2.81±0.91мг/л) хяналтын бүлгээс (1.53±2.30мг/л) ач холбогдолтой (p=0.002) ихэссэн байсан нь Yenerçağ M (2020) нарын судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байна. Энэ нь Ковид 19 халдварын дараах хам шинжийн үед үрэвсэл ач холбогдолтой өрнөхгүй боловч харьцангуй эрүүл хүмүүсийг бодвол бичил үрэвсэл явагдаж буйг харуулж болох юм.

Gyöngyösi M (2023) нарын судлаачдын судалгаанд КОВИД 19 халдварын үед эндокард ба миокарди давхаргын гэмтэл ойролцоогоор 5-40%-д тохиолддог, харин КОВИД 19 халдвараар нас барсан тохиолдлын дунд миокардын гэмтэл ойролцоогоор 76% хүртэл илэрч байгааг тодорхойлжээ[17].

Kariyanna PT (2022) нарын судлаачдын мета анализ судалгааны үр дүнд 67% хувьд перикардийн экссудат үрэвсэл, 20% хувьд зүүн ховдлын цацалтын фракц буурсан, 20% хувьд миокардийн сегментийн гипокинез илэрсэн гэж тодорхойлсон бол бидний судалгааны үр дүнд 25% хувьд (n=29) перикардийн эхо ойлт ихэссэн, 11.3% хувьд (n=13) реактив перикардит илэрч байсан нь эдгээр судлаачдын үр дүнгээс ялгаатай байна. Бидний судалгаа нь 120 хүнийг хамруулсан тул үр дүнгийн хувьд ялгаатай байж болох юм.

Судалгааны ажлын хязгаарлагдмал тал: Бидний судалгаа тохиолдол, хяналтын бүлэгт цөөхөн эмчлүүлэгчийг хамруулж хийгдсэн тул цаашид сайжруулахын тулд илүү олон тохиолдлыг хамарсан буюу когорт судалгаа[15,16,18–21] хийж, улмаар КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн (long COVID) өөрчлөлт лаборатори ба багажийн шинжилгээний өөрчлөлтийг уялдуулж улам тодорхой болгох шаардлагатай байна[17].

Дүгнэлт:

1. КОВИД 19 халдварын дараах хам шинжийн үед зүрхэнд зонхилон реактив перикардит, реполяризацийн өөрчлөлт [QTc, TpTe интервал уртсах] үүсдэг байж болох юм.
2. Улмаар реактив перикардит, QTc, TpTe интервал уртсах нь хэм алдагдал үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг байх боломжтой.

Талархал: Энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэхэд тусалж дэмжсэн АШУҮИС-ийн ёс зүйн хяналтын хороо, Монгол-Япон эмнэлгийн хамт олон болон судалгаанд нийт хамрагсдадаа гүн талархал илэрхийлье.

Ном зүй:

1. *Al-Aly, Z., Bowe, B. & Xie, Y. Long COVID after breakthrough SARS-CoV-2 infection. Nat Med 28, 1461–1467 (2022).*
2. *Bowe, B., Xie, Y., Xu, E. & Al-Aly, Z. Kidney outcomes in long COVID. Journal of the American Society of Nephrology 32, 2851–2862 (2021).*
3. *Yenerçağ, M. et al. Evaluation of electrocardiographic ventricular repolarization variables in patients with newly diagnosed COVID-19. J Electrocardiol 62, 5–9 (2020).*
4. *Mahmoudi, E. et al. Ventricular repolarization heterogeneity in patients with COVID-19: Original data, systematic review, and meta-analysis. Clinical Cardiology vol. 45 110–118 Preprint at https://doi.org/10.1002/clc.23767 (2022).*
5. *Carubbi, F., Alunno, A., Carducci, A., Grassi, D. & Ferri, C. Electrocardiographic Abnormalities in Hospitalized Patients with COVID-19 and the Associations with Clinical Outcome. J Clin Med 11, (2022).*
6. *Thakore, A. et al. Electrocardiographic Manifestations of COVID-19: Effect on QRS and QTc. https://ssrn.com/abstract=3795258.*
7. *Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв, эрүүл мэндийн үзүүлэлт 2021, 150-153 хуудас.*
8. *Meijborg, V. M. F. et al. Electrocardiographic T wave and its relation with ventricular repolarization along major anatomical axes. Circ Arrhythm Electrophysiol 7, 524–531 (2014).*
9. *Ni, W. et al. Role of angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) in COVID-19. Critical Care vol. 24 Preprint at https://doi.org/10.1186/s13054-020-03120-0 (2020).*
10. *Ayoubkhani,D. et al. Risk of Long Covid in people infected with SARS-CoV-2 after two doses of a COVID-19 vaccine: community-based, matched cohort study. doi:10.1101/2022.02.23.22271388*
11. *Davis, H. E., McCorkell, L., Vogel, J. M. & Topol, E. J. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. Nature Reviews Microbiology vol. 21 133–146 Preprint at https://doi.org/10.1038/s41579-022-00846-2 (2023).*
12. *Bull-Otterson, L. et al. MMWR, Post–COVID-19 Conditions Among Adult COVID-19 Survivors Aged 18–64 and ≥65 Years — United States, March 2020–November 2021. https://stacks.cdc.gov/view/cdc/117411.*
13. *Ceban, F. et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. Brain, Behavior, and Immunity vol. 101 93–135 Preprint at https://doi.org/10.1016/j.bbi.2021.12.020 (2022).*
14. *Taqi, H. A., Farooqui, A., Adlan, A., & Davis, G. (2020). COVID-19: Cardiac arrhythmias. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/341713984_COVID-19_Cardiac_arrhythmias*
15. *Huseynov, A., Akin, I., Duerschmied, D. & Scharf, R. E. Cardiac Arrhythmias in Post-COVID Syndrome: Prevalence, Pathology, Diagnosis, and Treatment. Viruses vol. 15 Preprint at https://doi.org/10.3390/v15020389 (2023).*
16. *Thakore, A. et al. Electrocardiographic manifestations of COVID-19: Effect on cardiac activation and repolarization. EClinicalMedicine 39, (2021).*
17. *Gyöngyösi, M. et al. Long COVID and the cardiovascular system - elucidating causes and cellular mechanisms in order to develop targeted diagnostic and therapeutic strategies: a joint Scientific Statement of the ESC Working Groups on Cellular Biology of the Heart and Myocardial and Pericardial Diseases. Cardiovascular Research vol. 119 336–356 Preprint at https://doi.org/10.1093/cvr/cvac115 (2023).*
18. *Yan, Z., Yang, M. & Lai, C. L. Long covid-19 syndrome: A comprehensive review of its effect on various organ systems and recommendation on rehabilitation plans. Biomedicines vol. 9 Preprint at https://doi.org/10.3390/biomedicines9080966 (2021).*
19. *Shi, S. et al. Association of Cardiac Injury with Mortality in Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan, China. JAMA Cardiol 5, 802–810 (2020).*
20. *MCCULLOUGH, S. A. et al. Electrocardiographic Findings in Coronavirus Disease-19: Insights on Mortality and Underlying Myocardial Processes. J Card Fail 26, 626–632 (2020).*
21. *World Health Organization, COVID-19 Epidemiological Update, Edition 161 published 24 November 2023*

Investigation of the risk of cardiac arrhythmia during long COVID-19

Chuluunchimeg M[1], Batnaran D[2], Tuguldur B[1], Otgonhishig E[1], Suvd-Erdene D[1], Sumiya Ts[1]

[1]Department of Cardiology, School of Medicine, MNUMS
[2]Centre of Arrhythmia, Shastin's Third Central Hospital
E-mail: Chukashdee0405@gmail.com, Tel: +976-88518988

Background: Long COVID-19 occurs in 10-30% of SARS-CoV-2 cases, 50-70% of hospitalized patients, and 10-12% of vaccinated individuals. Therefore, there is an urgent need to detect and investigate some factors that affect cardiac repolarization changes after Long COVID-19, and to seek opportunities to prevent and treat arrhythmias and other complications resulting from cardiac repolarization changes, which is the reason for this research.

Aim: Detecting predominant cardiac changes in Long COVID-19 and assessing the risk of arrhythmias.

1. To investigate changes in electrocardiogram and echocardiography in patients with Long COVID-19 symptoms
2. Assessing risk of arrhythmias by comparing repolarization and pericardial changes during Long COVID-19 with control group

Materials and Methods: The study was included using a hospital-based cross sectional and case-control model and included 120 patients who had COVID-19 test result and received medical care at the cardiology outpatient clinic of the "Mongolian-Japanese Hospital" of MNUMS from January to July 2023. From these patients, 60 patients who met the criteria of the case group and 60 patients without changes in long COVID-19 were selected for the control group. The changes in repolarization, TpTe interval, QTc interval were evaluated by ECG (Nihon Kohden, 2016), furthermore reactive pericarditis, contractility and relaxation of the heart were evaluated by echocardiography (Xario 200, Canon, 2018), some laboratory parameters were collected, and statistical calculation was done by SPSS 25.0 program.

Results: The average age of the participants was 45.70±13.44 years. 35.7% of patients had increased pericardial echogenicity, 23.3% had suspected reactive pericarditis, and 41% were not increased pericardial echogenecity. 37.9% of the patients had I grade of diastolic dysfunction, 0.9% had II grade of diastolic dysfunction, and 61.2% were normal. The TpTe interval indicating cardiac repolarization in the case group (0.139±0.020 sec) was significantly higher than the control group (0.089±0.010 sec) ($p<0.001$). The QTc interval was prolonged by 0.559±0.080 sec in the case group (QTc interval prolongation >0.480 sec), and there was a significant difference in the control group by 0.421±0.030 seconds ($p<0.001$). In the laboratory analysis of participants, C-reactive protein was significantly higher in the case group (2.81±0.91 mg/L) than in the control group (0.93±0.19).

Conclusions:

1. During Long COVID-19, reactive pericarditis and repolarization changes [prolonged QTc, TpTe interval] may occur in the heart.
2. Consequently, reactive pericarditis and prolonged QTc, TpTe interval may increase the risk of life-threatening arrhythmias.

Keywords: Post Covid 19 syndrome, Repolarization changes, TpTe interval, QTc interval, Reactive pericarditis.