

## ABSTRACT

**INTRODUKTION** - Fraktur af collum mandibulae er en af de hyppigst forekommende typer af mandibelfrakture. Den rapporterede hyppighed varierer imellem 18,8-42 %. Skademechanismen er multifaktoriel og varierer bl.a. i forhold til geografi, socioøkonomisk status, befolkningstæthed og kulturel forskellighed.

**MATERIALE OG METODER** - Retrospektiv undersøgelse af konsekutivt konservativt og kirurgisk behandlede patienter med isoleret collum mandibulae-fraktur i perioden 2011-2015. Demografiske data som månedsfordeling, alder, køn og ætiologi blev indsamlet.

**RESULTATER** - 398 patienter blev inkluderet med i alt 481 collum mandibulae-frakture. 84 (21 %) var bilaterale, og 314 (79 %) var unilaterale. Den gennemsnitlige alder på skadestidspunktet var 47,7 år, og ratioen mellem mænd og kvinder var 1,23:1. De hyppigste årsager til fraktur var fald (42,7 %), cykelstyrt (32,4 %) og vold (15,8 %). Kvinder havde en signifikant højere risiko for fraktur som følge af cykelstyrt ( $P = 0,00465$ ), hvorimod mænd havde en signifikant højere risiko for fraktur forårsaget af vold ( $P = 1,364 \cdot 10^{-10}$ ).

**KONKLUSION** - Kønsfordelingen viser en signifikant større forekomst af collum mandibulae-frakture hos mænd, men der ses generelt en udligning af kønsforskellen over tid. Der ses størst risiko for bilaterale frakture ved højenergitraumer som fald og cykelstyrt, hvorimod lavenergitraumer, som fx vold, primært resulterede i unilaterale frakture.

**EMNEORD** Mandibular condyle | mandibular fractures | facial injuries



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:  
**HANS JOACHIM CEDERFELD DE SIMONSEN**  
Hans.Joachim.Cederfeld.de.Simonsen@regionh.dk

## Fraktur af collum mandibulae. En retrospektiv opgørelse i Region Hovedstaden

**HANS JOACHIM CEDERFELD DE SIMONSEN**, uddannelsesstandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet, Københavns Universitetshospital

**LIBANA RAFFOUL BJØRNSTRUP**, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet, Københavns Universitetshospital

**TØRE TRANBERG LEFOLII**, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet, Københavns Universitetshospital

**ADONI RAFFOUL**, M.Sc.Eng., Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet, Københavns Universitetshospital

**THOMAS KOFOD**, ledende overtandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, ph.d. Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet, Københavns Universitetshospital

► Accepteret til publikation den 11. maj, 2022

Tandlægebladet 2022;126:824-9

**D**EN HYPPIGSTE ÅRSAG til collum mandibulae-fraktur i vestlige lande er ifølge litteraturen vold (2-5), hvorimod der i ikkevestlige lande findes størst forekomst af frakture som følge af trafikuheld (6,7). I områder med mange cyklister er der tendens til flere frakture forårsaget af trafikuheld (3,8,9).

De mest almindelige kliniske karakteristika ved collum mandibulae-frakture er ændret sammenbid, smerter svarende til den afficerede side og nedsat gabebevne. Patienter med bilateral fraktur med væsentlig displacering af bruddet ses ofte med frontalt åbent bid. Ved unilaterale frakture forekommer der hyppigt en primær kontakt på den skadede side samt deviation ved gabning mod den afficerede side (10). Ipsilateral deviation kan dog også forekomme ved traumer uden frakture grundet fx et hæmartron (10,11).

Fraktur af collum mandibulae kan som udgangspunkt opstå som følge af direkte traume på collum mandibulae eller som et indirekte traume, hvor kræftpåvirkningen bliver overført til collum mandibulae efter traume andetsteds. Traumemønstret for fraktur af collum mandibulae afhænger primært

af kraftpåvirkning og traumeretning (8,10). Ved højenergitraumer er der en øget forekomst af bilateral fraktur af collum mandibulae (12).

Tidligere studier fra udviklingslande har vist en øget ratio mellem mænd og kvinder i antallet af fraktur svarende til collum mandibulae til sammenligning med vestlige lande, der har en gennemsnitlig ratio på 3:1 (2-4,6,9,12-18). Flere studier har fundet, at forskellen i kønsfordelingen udlignes over tid (3,12). Dog skal det bemærkes, at ovenstående litteratur, med undtagelse af Marker et al. (12) og Larsen et al. (17), inkluderer alle typer af mandibelfrakturer. Studier, der primært fokuserer på patienter med collum mandibulae-frakturer, er begrænset.

Formålet med denne artikel er at evaluere demografiske data tilknyttet patienter med isoleret mandibelfraktur samt fraktur af collum mandibulae med fokus på månedlig fordeling af frakturer i løbet af året og forholdet mellem alder, ætiologi, køn og frakturmønster (unilateral eller bilateral).

Grundet høj forekomst af cyklister i Region Hovedstaden og fortsat diskussion af cykelhjelmens effekt på mandibelfrakturer (8,19) har vi ønske om at kunne dokumentere dennes virkning.

Da der er en høj forekomst af cyklister i Region Hovedstaden, har vi undersøgt, om anvendelse af cykelhjelm har en forebyggende effekt mod fraktur af collum mandibulae.

## MATERIALE OG METODER

Dette retrospektive studie er baseret på dels kliniske oplysninger og gennemgang af radiografisk materiale fra patientjournaler. Studiet er godkendt af Styrelsen for Patientsikkerhed med henblik på indsamling af journalmateriale.

Patientgruppen omfatter samtlige henviste patienter med isolerede mandibelfrakturer med involvering af collum mandibulae identificeret i perioden fra 1. januar 2011 til 31. december 2015 på Afdeling for Kæbekirurgi, Rigshospitalet. Patienterne blev identificeret på baggrund af relevante ICD (International Classification of Disease) -diagnosekoder, og relevant data fra SundhedsPlatformen blev registreret. Nærværende artikel redegør for demografiske data i form af alder, køn og skadesmekanisme. Skadesmekanismen blev kategoriseret som cykelstyrt, fald, ulykker i motoriserede køretøjer, vold eller andet (hesteulykker, ballistiske skader, sports- og arbejdsrelaterede ulykker).

Forfatterne gennemgik samtlige frakturer i dette studie for radiologisk verificering af frakturer ud fra foreliggende røntgenmateriale.

Statistisk analyse blev foretaget i R Studios (20). Der blev anvendt en tohalet binomial fordeling til vurdering af forholdet mellem variable, og en P-værdi < 0,05 blev vurderet som statistisk signifikant.

## RESULTATER

På de fem år blev i alt 398 patienter med 481 frakturer af collum mandibulae identificeret. Iblant disse patienter fandtes der tilfælde to ramus mandibulae-frakturer, fem angulus mandibulae-frakturer, 111 corpus mandibulae-frakturer og 49 frakturer i symfyse-regionen.

## Demografi

Den gennemsnitlige alder blev beregnet til 47,7 år. Den gennemsnitlige alder for mænd var 41,7 år (7-87 år) og for kvinder 55,1 år (0-99 år). Kønsfordelingen mellem mænd og kvinder var således 1,23:1 (P = 0,0397, CI = 0,505-0,602).

## Månedlig fordeling

Den årlige forekomst af collum mandibulae-fraktur varierede mellem 59 og 95 patienter. Den månedlige fordeling af patienter med collum mandibulae-fraktur var næsten konstant igennem året. Den gennemsnitlige procent blev udregnet med en månedlig middelværdi på 8,3. Månedsfordelingen ses illustreret i Fig. 1.

## Månedlig fordeling

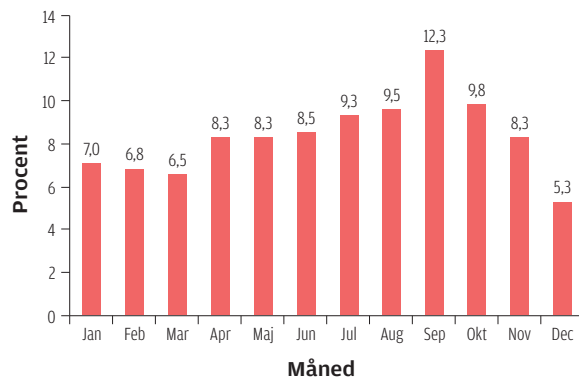


Fig. 1. Søjlediagram over månedlig fordeling af collum mandibulae-frakturer. Fig. 1. Bar graph showing the monthly distribution of condylar mandibular fractures.

## Skadesmekanisme

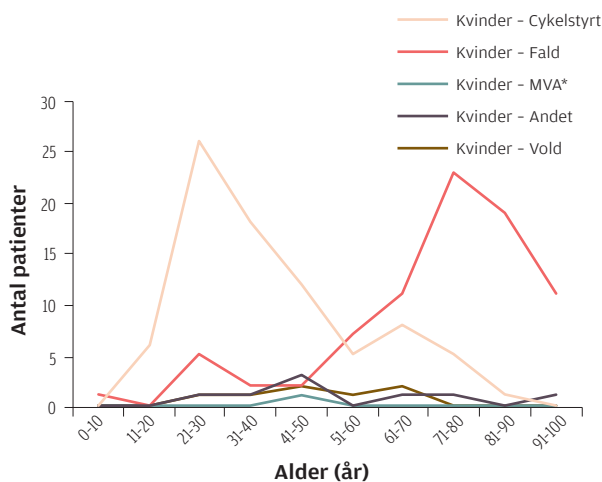
Ætiologi	Bilateral		Unilateral		Total
	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	
Fald	28	25	54	63	170
Cykelstyrt	15	10	66	38	129
MVA*			1	7	8
Andet	2	3	6	17	28
Vold		1	7	55	63
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>133</b>	<b>180</b>	<b>398</b>

\*MVA, Motorkøretøjsulykker

Table 1. Skadesmekanismen af collum mandibulae-frakturer fordelt mellem køn og unilaterale eller bilaterale frakturer.

Table 1. Aetiology of mandibular condyle fractures according to sex and unilateral/bilateral fracture.

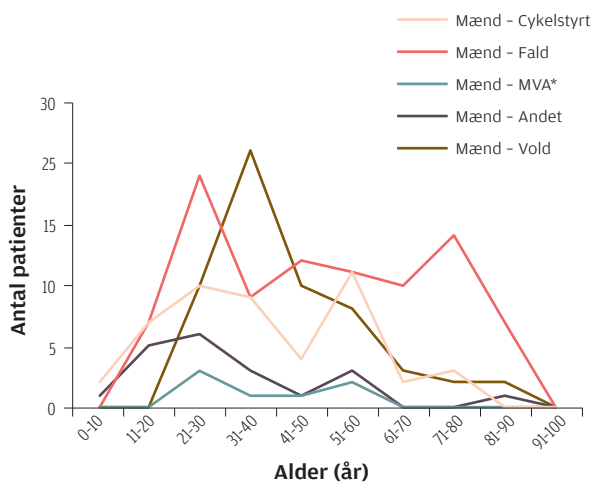
## Skadesmekanisme: kvinder og alder



\*MVA: Motorkøretøjsulykker.

**Fig. 2.** Collum mandibulae-fracturer blandt kvinder fordelt på alder og ætologi.  
**Fig. 2.** Mandibular condylar fractures in females according to age and aetiology.

## Skadesmekanisme: mænd og alder



\*MVA: Motorkøretøjsulykker.

**Fig. 3.** Fordeling af ætologi og alder hos mænd med collum mandibulae-fracturer.  
**Fig. 3.** Mandibular condylar fractures in males according to age and aetiology.

## Skadesmekanisme

Den hyppigste skadesmekanisme var fald (42,7 %) efterfulgt af cykelstyrt (32,4 %) og vold (15,8 %). Ud af de 398 patienter forekom der bilateral fraktur af collum mandibulae i 84 tilfælde (21) og unilateral fraktur i 314 (79). Skadesmekanismen fordelt på henholdsvis bilateral og unilateral fraktur ses i Tabel 1.

I Tabel 2 ses fordeling af skadesmekanisme og køn i forhold til alder. Der ses en akkumulation af ældre kvindelige patienter med collum mandibulae-fraktur grundet fald. Endvidere ses der en signifikant større forekomst af kvindelige cyklister med collum mandibulae-fraktur, 81/129 ( $P = 0,00465$ ). For mænd var den hyppigste ætologi fald efterfulgt af vold, hvoraf den højeste forekomst af fraktur fandtes i alderen 21 til 40 år. Ved fraktur som følge af vold ses den mandlige gruppe at dominere

med 56 ud af i alt 63 patienter (90 %,  $P = 1,364 \cdot 10^{-10}$ ). Skadesmekanismen for collum mandibulae-fraktur for mænd og kvinder kan ses i henholdsvis Fig. 2 og 3.

For begge køn ses der en højere forekomst af collum mandibulae-fracturer i alderen 21 til 50 år bestående af 42 % af den samlede gruppe, som det ses i Fig. 4.

## DISKUSSION

Denne artikel præsenterer demografiske og kliniske data for patienter med isoleret mandibelfraktur med involvering af collum mandibulae behandlet i Region Hovedstaden fra 2011 til 2015. Der blev i denne periode inkluderet 398 patienter med en gennemsnitsalder på 47,7 år. Der ses en let øget forekomst af mænd (55,3 %).

## Demografiske data

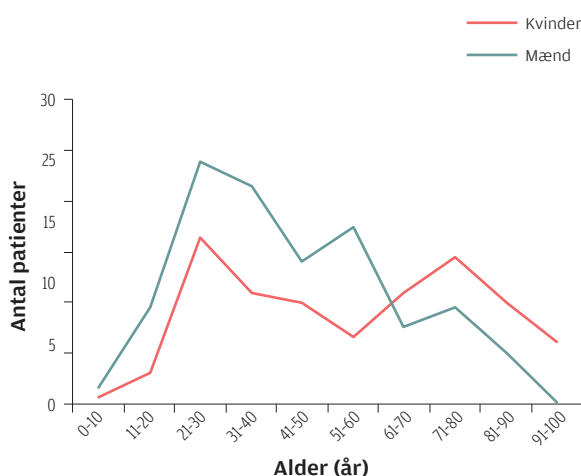
Sk.mek.	0-10		11-20		21-30		31-40		41-50	
	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd
Cykel		2	6	7	26	10	18	9	12	4
Fald	1			7	5	19	2	9	2	12
MVA*						3		1	1	1
Andet		1		5	1	6	1	3	3	1
Vold					1	10	1	21	2	10
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>48</b>	<b>22</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>28</b>

\*MVA, Motorkøretøjsulykker

**Tabel 2.** Ætologi for collum mandibulae-fracturer i forhold til alder (år) og køn.

**Table 2.** Aetiology of mandibular condyle fractures according to age (years) and sex.

## Aldersfordeling efter køn



**Fig. 4.** Fordeling af alder og køn hos patienter med collum mandibulae-frakturer.  
**Fig. 4.** Mandibular condylar fractures according to sex and age.

Indbyggertallet i Region Hovedstaden ligger på omkring 1,8 millioner og er den region, som har den yngste population med gennemsnitsalder på 39,8 år ud af samtlige danske regioner (21).

Tidligere danske studier tager afsæt i henholdsvis det tidligere Fyns Amt og Region Nordjylland (12,17,21). Region Hovedstaden har en betydelig større befolkningstæthed (665 indbyggere pr. km<sup>2</sup> i 2011 (23)) end henholdsvis Fyns Amt (131,7 indbyggere pr. km<sup>2</sup> i 2000 (24)) og Region Nordjylland (74,5 indbyggere pr. km<sup>2</sup> i 2017 (25)). Region Hovedstaden har en infrastruktur, der fremmer benyttelse af offentlig transport og cykel i dagligdagen. Da ætiologien af frakturer ifølge litteraturen afhænger af geografisk placering og socioøkonomiske faktorer (4), finder vi denne sammenligning mellem forskellige landsdele interessant.

## klinisk relevans

Frakturer af collum mandibulae er en hyppig, men desværre ofte overset skade på skadestuer (1). Kendskab til symptomer, hyppighed, skadesmekanisme, alder og køn kan hjælpe til korrekt diagnostik og henvisning til udredning på de kæbekirurgiske hospitalsafdelinger fra såvel kommunal som privat tandlægepraksis. Således kan denne artikel bidrage til større fokus på sufficient udredning ved modtagelse af patienter, der har været udsat for traume mod mandiblen.

Den månedlige fordeling i nærværende artikel viser en øget forekomst af collum mandibulae-frakturer i august og september måned med forekomst på henholdsvis 9,5 % og 12,2 %. Derimod, i december og marts, fandt vi lavere forekomst af collum mandibulae-frakturer med 5,3 % og 7,0 %. Der er i litteraturen beskrevet en øget forekomst af collum mandibulae-frakturer i sommerhalvåret sammenlignet med vinterhalvåret (2,4,26).

Marker et al. (12) fandt en forekomst af bilaterale collum-frakturer på 28 % og unilaterale på 72 %, hvor Larsen et al. (17) fandt det at være henholdsvis 19,6 % og 80,4 %. Foreliggende studie fandt sammenlignelige resultater, hvoraf bilaterale frakturer repræsenterede 21 % af den samlede gruppe og unilaterale 79 %. Der ses en øget risiko for bilaterale frakturer for kvinder (25 %) sammenlignet med mænd (17,8 %).

Som tidligere beskrevet findes der en sammenhæng mellem den traumatiske kraftpåvirkning, og hvorvidt der forekommer en bilateral eller unilateral collum mandibulae-fraktur (8,12). Disse studier beskriver en større risiko for bilaterale frakturer ved en betydelig kraftpåvirkning såsom trafikulykker og fald. En mindre kraftpåvirkning som vold har tidligere vist sig at være associeret med unilateral collum mandibulae-fraktur. Aktuelle studie understøtter disse tidligere fund. Simpel vold resulterede i bilateral fraktur på en patient (1,6 %) og unilateral fraktur på 62 patienter (98,4 %). Endvidere ses der større ▶

51-60		61-70		71-80		81-90		91-100		Total
Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	Kvinder	Mænd	
5	11	8	2	5	3	1				129 (32,4 %)
7	11	11	10	23	14	19	7	11		170 (42,7 %)
	2									8 (2 %)
	3	1		1			1	1		28 (7,1 %)
1	8	2	3		2		2			63 (15,8 %)
13	35	22	15	29	19	20	10	12		398

risiko for bilateral collum mandibulae-fraktur ved fald (31,3 %) og cykelstyrt (24 %).

Den minimale forskel på kønsfordelingen mellem mand og kvinde med en ratio på 1,23:1, som findes i nærværende artikel, er efter forfatterens viden ikke set tidligere i litteraturen. Forhenværende danske studier fra 1960'erne og 1984-1996 fandt denne ratio til henholdsvis 3:1 og 2:1 (12,22), og studiet af Larsen et al. (17) fandt forholdet til at være 1,77:1. Disse resultater indikerer en øget forekomst af collum mandibulae-fraktur hos kvinder og en udligning af kønsforskellen over tiden. Derudover ses der en overvægt af fraktur hos mænd i 60-årsalderen, hvorefter der ses flere kvinder med fraktur af collum mandibulae primært grundet fald (Fig. 4).

Endvidere ses der en højere forekomst af frakturer i perioden fra 21-50 år hos både mænd og kvinder som illustreret i Fig. 2 og 3. Dette er sammenligneligt med den øvrige litteratur (4,8,10,27). Mænd pådrog sig primært frakturer ved vold, fald og cykelstyrt i dette aldersinterval. Kvinder havde en signifikant større forekomst af fraktur af collum mandibulae grundet cykelstyrt med 81 ud af i alt 129 patienter (67 %). I foreliggende studie udgør cykelstyrt 94 % af alle trafikulykker (129 ud af 137 patienter).

Ifølge Center for Transport Analytics findes der stort set ingen forskel mellem kvindelige og mandlige cykelvaner i Region Hovedstaden (28). Både samlet cykelafstand og tiden på cyklen blev fundet at være stort set identisk. I nærværende studie findes 45 % af det samlede antal cykelstyrt i aldersgruppen 11-30. Dette stemmer overens med cykelfordelingen i regionen, hvor 55 % af cyklisterne er i alderen mellem 6-30 år (28).

Ritter et al. (29) gennemførte en national tværsnitsundersøgelse i Tyskland i 2008 og fandt, at mænd har en signifikant større sandsynlighed for at bruge cykelhjelm, sammenlignet med kvinder. Olsson (30) rapporterede modsatte fund i den danske population i perioden fra 2004-19, hvor kvinder i stort set alle aldersgrupper havde en anelse øget tendens til at bruge cykelhjelm. I denne undersøgelse fandt man hyppigere brug af

cykelhjelm igennem tiden, hvor der i 2008 kun blev brugt hjelm hos 14 % af mændene og 15 % af kvinderne. I 2018 var tallene henholdsvis 39 % og 44 % (30).

Sawazaki et al. (8) fandt en signifikant nedsat risiko for collum mandibulae-frakturer ved færdselsuheld, når der blev brugt sikkerhedssele eller cykelhjelm. I modsætning hertil fandt Thompson et al. (19) ingen signifikant effekt af cykelhjelm ved frakturer af underansigtet. I nærværende artikel var det ikke muligt at konkludere noget vedrørende brug af cykelhjelm, eftersom det ikke konsekvent blev registreret i Rigshospitalets TraumeCenter i perioden fra 2011 til 2015. Derfor har det ikke været muligt at konkludere eventuelle sammenhænge imellem brug af cykelhjelm og den signifikant øgede risiko for collum mandibulae-frakturer hos kvindelige cyklister, og hvorvidt cykelhjelm nedsætter risikoen for collum mandibulae-frakturer generelt, eller om der er brug for full-face beskyttelse.

Nærværende studie fandt en øget forekomst af collum mandibulae-frakturer ved cykelstyrt sammenlignet med den øvrige litteratur (10,12). Dette faktum kan relateres til, at cykling er en af de primære transportformer i Region Hovedstaden. Obligatorisk brug af cykelhjelm eller airbaghjelm såsom Hövding (31) kan fortsat diskuteres og kan muligvis bidrage til at nedsætte forekomsten af frakturer af collum mandibulae ved cykeltraumer. Yderligere studier er nødvendige for at bestemme effekten af brug af cykelhjelm som forebyggelse for collum mandibulae-frakturer, og dette bør inkluderes i fremtidige registreringer og forskning.

Denne artikel er en retrospektiv undersøgelse af 398 patienter med isolerede mandibelfrakturer med involvering af collum mandibulae-fraktur fra perioden 2011 til 2015 i Region Hovedstaden behandlet og kontrolleret på Rigshospitalet. Der ses fortsat generelt en udligning af kønsfordelingen over tid, og resultaterne mht. den månedlige fordeling, alder, skadesmekanisme og frakturmønstre er blevet sammenlignet med den øvrige litteratur på området. ♦

## ABSTRACT (ENGLISH)

### FRACTURE OF COLLUM MANDIBULAE. A RETROSPECTIVE ANALYSIS FROM COPENHAGEN REGION

**INTRODUCTION** - Mandibular condyle fractures are among the most frequent fractures of the mandible accounting for 18.4-42 % of cases reported in the literature. The etiology of mandibular fractures in a population is multifactorial and varies among on differences in socioeconomic status, geographical location, population density and culture.

**MATERIAL AND METHODS** - Retrospective analysis of consecutive treated patients with isolated mandibular condyle fractures in the period from 2011-2015. Demographic data such as the month of the injury, age, sex and etiology were collected.

**RESULTS** - 398 patients with 481 mandibular condyle fractures were reviewed. In total 314 (79%) patients had unilateral

fractures and 84 (21%) had bilateral fractures. The average age was 47.7 years, and the male to female ratio was 1.23:1. The leading causes of mandibular condyle fracture were falls (42.7%), followed by bicycle accidents (32.4%), and violence (15.8%). Females had a significantly higher risk of incurring fractures due to bicycle accidents ( $P = 0.00465$ ) while males had a significantly higher risk of sustaining a fracture caused by violence ( $P = 1.364 \cdot 10^{-10}$ ).

**CONCLUSION** - Although the sex distribution showed a significantly higher occurrence of fractures in the male group, the ratio seems to be equalizing over time. Furthermore, aetiologies involving a considerable force (falls and bicycle accidents) resulted in an increased risk of bilateral fractures compared to aetiologies with less force (interpersonal violence).

## LITTERATUR

1. Silvennoinen U, Iizuka T, Lindqvist C et al. Different patterns of condylar fractures: An analysis of 382 patients in a 3-year period. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:1032-7.
2. Ellis E III, Moos KF, El-Attar A. Ten years of mandibular fractures: An analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:120-9.
3. Rashid A, Eyeson J, Haider D et al. Incidence and patterns of mandibular fractures during a 5-year period in a London teaching hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2013;51:794-8.
4. Adi M, Ogden GR, Chisholm DM. An analysis of mandibular fractures in Dundee, Scotland (1977 to 1985). *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990;28:194-9.
5. King RE, Scianna JM, Petruzzelli GJ. Mandible fracture patterns: A suburban trauma center experience. *Am J Otolaryngol* 2004;25:301-7.
6. de Matos FP, Arnez MFM, Sverzut CE et al. A retrospective study of mandibular fracture in a 40-month period. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;67:1251-5.
7. Qudah MA, Al-Khateeb T, Bataineh AB et al. Mandibular fractures in Jordanians: A comparative study between young and adult patients. *J Craniomaxillofac Surg* 2005;33:103-6.
8. Sawazaki R, Júnior SML, Asprino L et al. Incidence and patterns of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:1252-9.
9. Zix JA, Schaller B, Lieger O et al. Incidence, aetiology and pattern of mandibular fractures in central Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2011;141:w13207.
10. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C et al. Fractures of the mandibular condyle: A review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofacial Surg* 2006;34:421-32.
11. MacLennan WD. Fractures of the mandibular condylar process. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1969;7:31-9.
12. Marker P, Nielsen A, Bastian HL. Fractures of the mandibular condyle. Part 1: Patterns of distribution of types and causes of fractures in 348 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:417-21.
13. Adeyemo WL, Iwegbu IO, Bello SA et al. Management of mandibular fractures in a developing country: A review of 314 cases from two urban centers in Nigeria. *World J Surg* 2008;32:2631-5.
14. Amarista Rojas FJ, Bordoy Soto MA, Cachazo M et al. The epidemiology of mandibular fractures in Caracas, Venezuela: Incidence and its combination patterns. *Dent Traumatol* 2017;33:427-32.
15. Bormann KH, Wild S, Gellrich NC et al. Five-year retrospective study of mandibular fractures in Freiburg, Germany: Incidence, etiology, treatment, and complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1251-5.
16. Olson RA, Fonseca RJ, Zeitler DL et al. Fractures of the mandible: A review of 580 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1982;40:23-8.
17. Larsen MK, Vitenson J, Lindberg Blær T et al. Fraktur af caput og collum mandibulae. En retrospektiv undersøgelse. *Tandlægebladet* 2021;125:648-55
18. Chrcanovic BR, Abreu MHNG, Freire-Maia B et al. 1,454 mandibular fractures: A 3-year study in a hospital in Belo Horizonte, Brazil. *J Craniomaxillofacial Surg* 2012;40:116-23.
19. Thompson DC, Nunn ME, Thompson RS et al. Effectiveness of bicycle safety helmets in preventing serious facial injury. *J Am Med Assoc* 1996;276:1974-5.
20. RSTUDIO TEAM 2020. RStudio: Integrated development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. (Set 2022 maj). Tilgængelig fra: URL <http://www.rstudio.com/>.
21. DANMARKS STATISTIK. Gennemsnitsalder efter kommune og køn. (Set 2021 januar). Tilgængelig fra: URL: <https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=GALDER&PLanguage=0&PXSid=0&wsid=cflist>.
22. Larsen OD, Nielsen A. Mandibular fractures: I. An analysis of their etiology and location in 286 patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1976;10:213-8.
23. DANSKE REGIONER. Regionerne Kort Fortalt 2011. (Set 2021 januar). Tilgængelig fra: <https://www.regioner.dk/media/3066/regionerne-kort-fortalt-2011.pdf>.
24. DANMARKS STATISTIK. Statistisk Årbog - Befolkning og valg. (Set 2021 januar). Tilgængelig fra: URL: <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/GetPubFile.aspx?id=1533&sid=befolk>.
25. DANMARKS STATISTIK. Folketal i de enkelte kommuner og regioner. (Set 2021 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.dst.dk/pukora/epub/upload/22259/headword/dk/6.pdf>. 2017;
26. Boffano P, Kommers SC, Karagozoglu KH et al. Mandibular trauma: A two-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44:998-1004.
27. Simsek S, Simsek B, Abubaker AO et al. A comparative study of mandibular fractures in the United States and Turkey. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:395-7.
28. Christiansen H, Baescu O. TU årsrapport for Region Hovedstaden, Danmark. *Cent Transp Anal* 2020;5-6. Ikke publiceret data.
29. Ritter N, Vance C. The determinants of bicycle helmet use: Evidence from Germany. *Accid Anal Prev* 2011;43:95-100.
30. Olsson B. Hjelmrapport: Brug af cykelhjelm 2019. Rådet Sikk trafik. (Set 2022 maj). Tilgængelig fra: [https://www.sikkertrafik.dk/media/9478/hjelmrapport-brug-af-cykelhjelm-2019-final\\_juni.pdf](https://www.sikkertrafik.dk/media/9478/hjelmrapport-brug-af-cykelhjelm-2019-final_juni.pdf)
31. Kurt M, Laksari K, Kuo C et al. Modeling and optimization of airbag helmets for preventing head injuries in bicycling. *Ann Biomed Eng* 2017;45:1148-60.