

Originalartikel

HLR under juletræet – kan julesange forstyrre rytmen?

Oliver Beierholm Sørensen^{1, 2}, Søren Mikkelsen^{1, 2}, Sophie-Amalie Sørensen¹, Anne Craveiro Brøchner^{2, 3} & Martine Siw Nielsen^{2, 3}

1) Den Præhospitale Forskningsenhed, Præhospital Syd, Odense, 2) Institut for Regional Sundhedsforskning, Region Syddanmark, 3) Bedøvelse og Intensiv, Sygehus Lillebælt, Kolding

Ugeskr Læger 2025;187:V202511. doi: 10.61409/V202511

Julen forbindes traditionelt med hygge, samvær og varme følelser, men for akutmodtagelserne er det også sæson for maveonde, hjerteproblemer og stress [1-4]. I den danske juletradition spiller dansen om juletræet en stor rolle. Her synges og bevæges der ivrigt i stuer landet over, ofte i tætsiddende tøj og med netop måltid som ballast. Kombinationen af fysisk aktivitet, rigelige måltider og ikke mindst emotionelle højdepunkter kan for nogle blive en belastning, der i yderste tilfælde kræver basal genoplivning midt i turen rundt om juletræet [2-6].

Det er velkendt, at rytmen i visse sange kan understøtte korrekt kompressionsfrekvens ved hjerte-lunge-redning (HLR) og er effektiv til langvarig fastholdelse af brystkompressionernes kvalitet, især når det gælder om at opretholde de anbefalede kompressionshastigheder hos lægmænd [7-10]. Sangen »*Stayin' Alive*« af Bee Gees er et klassisk eksempel og har været anbefalet som en huskeregel for kompressionshastighed på 100-120 tryk i minuttet. Vi ved alle, hvordan en god sang kan få os til at nikke med hovedet eller trampe i takt, men hvad nu, hvis julemusikken lokker os ud af kurs? Hvis »*Glade jul, dejlige jul*« pludselig sætter tempoet, kan man måske ende med kompressioner i salmefart.

Formålet med dette studie er at undersøge, om sundhedsprofessionelt personale kan opretholde kvaliteten af basal HLR i en jule-setting, når de udsættes for populære julesange med varierende tempo (beats per minute (BPM)) som en bevidst auditiv forstyrrelse.

Metoder

Setting

Studiet blev udført hos Præhospital Syd – Station Odense C. Undersøgelsen fandt sted i uforstyrrede lokaler, indrettet med en juleaftenslignende atmosfære. Rummet var indrettet med et dekoreret juletræ, julegaver, hjemmebagte julesmåkager og alkoholfri gløgg. En elektronisk pejs kastede et blidt, varmt skær, mens manglende udluftning skabte den velkendte lumre varme i rummet (**Figur 1**).

FIGUR 1 Deltager i hjerte-lunge-redning under simulationsscenariets jule-setting.



Mannequin og lyd

En Little Anne QCPR (quality cardiopulmonary resuscitation) (fra Laerdal Medical, Stavanger, Norge)-mannequin blev anvendt. Denne anvendtes i kombination med en iPad (Apple Inc., Californien, USA), som modtog realtidsfeedback fra genoplivningsindsatsen via QCPR-teknologi. En mikrocontroller analyserede signalet og beregnede antallet, dybden og hastigheden af kompressionerne samt graden af recoil. En kompressionsscore beregnedes ud fra hastighed, dybde og frigivelse.

Derudover blev en Marshall Killburn-højtaler (fra Marshall Group AB, Stockholm, Sverige) brugt til afspilning af relevante julesange ved 75 dB målt ved patientens brystkasse.

Deltagere

Der blev tilstræbt en bred sammensætning af sundhedsprofessionelle, herunder ambulancebehandlere, ambulancebehandlerelever, læger, medicinstuderende samt paramedicinere. Deltagerne blev inviteret til at deltage i studiet enten via mundtlig henvendelse eller rekrutteringsmateriale på ambulancestationen. Forud for

start af testen informeredes deltagerne om, at studiet ønskede at undersøge kvaliteten af basal HLR i en jule-setting, og hvordan data ville blive brugt.

Simulationsbaseret test

I testen blev deltagerne præsenteret for tre forskellige, velkendte julesange. Før scenariet modtog deltagerne en kort, standardiseret introduktion. Efter introduktionen fik deltagerne en case (Tabel 1).

TABEL 1 Deltagercase.

»Det er juleaften. Du har lige været ude i køkkenet for at hente mere risalamande. Inde i stuen har familien danset færdig rundt om juletræet. Da du træder ind i rummet igen, ser du, at familiemedlemmet Mary (Christmas) ligger livløs på gulvet. Der er uro i stuen, og (Santa) Claus råber: 'Hun trækker ikke vejret!' og 'Hun har fået hjertestop!'. Du får at vide, at én allerede har ringet 1-1-2. Familien ved, at du arbejder på alarmcentralen, og de forventer, at du tager over og begynder hjertelungeredning. Du handler nu«.

Deltagerne skulle herefter udføre HLR på Little Anne-mannequinen i to minutter, som de ville gøre på en patient. Sekvensen på 2 min blev udført tre gange med 1 min's pause imellem hverrunde. I hver session afspillede en julesang, som ændredes efter hver session. Følgende sange blev brugt, som alle forud for var tilpasset via en Serato DJ Pro (Version 2.5.7. Auckland (NZ): Serato Limited; 2021) til at stemme overens med ønskede BPM:

- »Glade jul, dejlige jul« (Alberte Winding, Julesange Med Alberte, 2021, 00:06-02:06 min) – 65 BPM

- »Last Christmas« (Wham!, Last Christmas – single, 1984, 00:18-02:18 min) – 110 BPM

- »Nu' det jul igen« (Sigurd Barrett, Julesange Og Julesamler – Syng Med Sigurd, 2020, 00:42-01:42 min) – 150 BPM.

Randomisering

For at sikre en balanceret og upartisk fordeling af rækkefølgen af baggrundssange mellem deltagerne anvendtes blokrandomisering.

Den genererede allokeringssekvens var forseglet i individuelt nummererede, uigennemsigtige kuverter. Hver kuvert åbnedes først umiddelbart før deltagerens deltagelse i testen, hvilket sikrede, at allokeringen forblev skjult for både deltager og forskere frem til selve scenariets start.

Outcomes

HLR-præstation blev målt ved hjælp af Little Anne QCPR-mannequinen kombineret med den iPad-baserede QCPR-applikation.

Det primære outcome omfattede

- Kompressionsfrekvens (n/min)

- Kompressionsdybde (mm)
- Thorax-recoil (mm)
- Gennemsnitlig frekvens af kompressioner (BPM)
- Procent tid inden for 100-120 BPM
- Samlet score for kompressioner (%)
- Samlet Q CPR-score (procentvis vurdering af samlet HLR-kvalitet).

Den samlede Q CPR-score benyttedes som den primære outcome-variabel.

Sekundære outcomes

Ud over den objektive måling af HLR-kvalitet blev deltagerne efter scenariet bedt om at udfylde et spørgeskema baseret på udvalgte elementer fra Intrinsic Motivation Inventory (IMI)-skalaen [11]. Formålet med spørgeskemaet var at vurdere deltagernes motivation og engagement i aktiviteten.

Spørgeskemaet indeholdt fem udvalgte udsagn fra IMI, som deltagerne bedømte på en syvpunkts Likert-skala [12], hvor 1 svarede til »Slet ikke sandt«, 4 til »Delvist sandt«, og 7 til »Meget sandt«. Resultaterne fra spørgeskemaet blev analyseret som sekundære outcomes for at belyse sammenhængen mellem motivation og præstationsniveau i HLR-træningen.

Følgende IMI-udsagn blev benyttet inden for givne domæner:

- *Interesse*: Jeg syntes, at denne aktivitet var ret underholdende
- *Oplevet kompetence*: Jeg var tilfreds med min præstation i denne opgave
- *Indsats/vigtighed*: Det var vigtigt for mig at klare mig godt i denne opgave
- *Pres*: Jeg følte mig presset, mens jeg lavede opgaven
- *Oplevet valgfrihed*: Jeg mener, at jeg havde en vis valgfrihed i forhold til at udføre denne aktivitet.

Statistiske analyser

Data blev analyseret ved brugen af R og RStudio version 2025.05.1+512 (R Foundation for Statistical Computing, Wien, Østrig) [13].

Der blev beregnet en sample size via en a priori power-beregning. Vi antog, at en forskel på ti procentpoint i Q CPR-score mellem sange ville være relevant for patientoverlevelse. Beregningen tog udgangspunkt i et paired design, da hver deltager blev udsat for alle tre sange med en moderat effektstørrelse (Cohens $d = 0,6$), en signifikansgrænse på $\alpha = 0,05$ og en ønsket power på 0,80. Der blev inkluderet tre betingelser (»Glade jul, dejlige jul«, »Last Christmas«, »Nu' det jul igen«). Ved brug af ANOVA (analysis of variance) for within-subjects design blev det estimeret, at 24 deltagere var nødvendigt. Dette tal blev hurtigt accepteret som det perfekte juletal.

For at undersøge forskelle på primære outcomes, der blev testet i studiet, blev der anvendt en envejs ANOVA. Et signifikansniveau på $p = 0.05$ blev anvendt. Sekundære outcomes blev præsenteret deskriptivt.

Etik

Skriftligt informeret samtykke-erklæringer blev indhentet fra alle deltagere før studiets start. Deltagelse var frivillig, og deltagerne kunne til enhver tid trække sig fra studiet. Alle data blev registreret og opbevaret i en sikker online database, SharePoint. En anmodning blev sendt til den regionale videnskabsetiske komité i Region Syddanmark, som vurderede projektet ikkeanmeldelsespligtigt (sagsnummer S.20252000-127).

Resultater

Dataopsamlingen foregik i september 2025, og 21 deltagere blev inkluderet. De resterende tre planlagte deltagere var på dagen formentligt involveret i en trafikulykke med et rådyr, som er en velbeskrevet risiko for præhospitalspersonale [14].

Deltagere

Deltagerne repræsenterede en bred population af sundhedspersonale med eksponering af ambulancebehandlere (33%), læger (24%), ambulancebehandlerelever (19%), medicinstuderende (14%) og paramedicinere (10%). Den gennemsnitlige alder var 35 år (23-63 år), mens det mandlige køn var hyppigst repræsenteret (76%). Næsten alle deltagere havde udført HLR på en patient (86%), mens de færreste havde givet HLR på en juleaften (14%).

Performance og primære outcomes

Den gennemsnitlige score for kompressionsdybde var høj for alle tre julesange (96%, 97% og 98%), og lave standardafvigelser indikerede en ensartethed på tværs af deltagere (**Tabel 2**). Scoren for kompressionsdybde gav høj score ved opnåelse af minimum 50 mm, men der blev ikke fratrasket point ved for dyb kompression. Den gennemsnitlige dybde for »*Glade jul, dejlige jul*« var 72,1 mm, mens den var 75,1 mm og 75,9 mm for hhv. »*Last Christmas*« og »*Nu det jul igen*«. Deltagerne viste en høj og konsistent recoil af thorax-score på tværs af sangene (99% for alle tre sange). Den gennemsnitlige frekvens af kompressioner lå på 108-110 BPM med en moderat variation (standardafvigelse (SD): 6,9-9,7). Andelen af tid med korrekt frekvens var højest for »*Last Christmas*« (79%), mens »*Glade jul, dejlige jul*« lå lavest i gennemsnit (70%). Den samlede score for kompressioner var generelt høj med gennemsnitligt 93-96%. Den samlede overall score (maksimalt 75% muligt), lå på 71-72% med lav variation (SD: 0,04-0,06). Ingen af parametrene fremviste statistisk signifikant forskel mellem sangene (**Tabel 2**).

TABEL 2 Primære outcome-scorer.

	»Glade jul, dejlige jul«: 65 BPM	»Last Christmas«: 110 BPM	»Nu' det jul igen«: 150 BPM	df	p-værdi
<i>Kompressionsdybde</i>				2	0,349
Gennemsnitlig score, % (spændvidde)	96 (19-100)	97 (58-100)	98 (61-100)		
SD	0,17	0,09	0,08		
95% KI	0,87-1,0	0,93-1,0	0,93-1,0		
<i>Recoil</i>				2	0,957
Gennemsnitlig score, % (spændvidde)	99 (97-100)	99 (94-100)	99 (98-100)		
SD	0,01	0,01	0,01		
95% KI	0,98-0,99	0,98-0,99	0,98-1,0		
<i>Frekvens</i>				2	0,644
Gennemsnitlig BPM (spændvidde)	109 (92-125)	108 (96-119)	110 (100-132)		
SD	9,7	6,9	8,7		
95% KI	104-113	104-111	106-114		
<i>Tid inden for 100-120 BPM</i>				2	0,597
Gennemsnitlig % (spændvidde)	70 (1-100)	79 (48-100)	75 (0-100)		
SD	0,33	0,25	0,28		
95% KI	0,54-0,85	0,67-0,90	0,61-0,88		
<i>Samlet score for kompressioner</i>				2	0,580
Gennemsnitlig % (spændvidde)	93 (63-100)	96 (65-100)	95 (63-100)		
SD	0,10	0,07	0,08		
95% KI	0,88-0,98	0,92-0,99	0,91-0,99		
<i>Samlet overall score</i>				2	0,837
Gennemsnitlig % (spændvidde) ^a	71 (47-75)	72 (49-75)	72 (62-75)		
SD	0,06	0,06	0,04		
95% KI	0,67-0,73	0,68-0,74	0,69-0,73		

BPM = beats per minute; df = frihedsgrader; SD = standardafvigelse.

a) OBS: maksimalt 75%.

Rækkefølge af eksponering

Statistiske udregninger blev udført for at undersøge, om deltagerne præsterede bedre på deres sidste forsøg end deres første. Den gennemsnitlige frekvens steg fra 108 til 111 BPM, men var ikke statistisk signifikant (Tabel 3). Den samlede score for kompressioner var højest i andet forsøg (96%), mens den overordnede score var højest i første forsøg (71%) og lavere i de efterfølgende forsøg. Der var ikke statistisk signifikante tegn til, at deltagerne præsterede forskelligt afhængig af forsøgets rækkefølge (Tabel 2).

TABEL 3 Performance efter deltagerforsøg.

	Forsøg nr. 1	Forsøg nr. 2	Forsøg nr. 3	df	p-værdi
<i>Frekvens</i>				2	0,571
Gennemsnitlig BPM (spændvidde)	108 (92-125)	109 (96-121)	111 (100-132)		
SD	8,9	7,4	9,1		
95% KI	103-111	105-112	106-114		
<i>Tid inden for 100-120 BPM</i>				2	0,996
Gennemsnitlig % (spændvidde)	74 (1-100)	63 (16-100)	74 (0-100)		
SD	0,34	0,26	0,28		
95% KI	0,59-0,91	0,62-0,86	0,61-0,87		
<i>Samlet score for kompressioner</i>				2	0,620
Gennemsnitlig % (spændvidde)	93 (63-100)	96 (65-100)	91 (63-100)		
SD	0,10	0,08	0,08		
95% KI	0,88-0,98	0,92-0,99	0,91-0,99		
<i>Samlet overall score</i>				2	0,729
Gennemsnitlig % (spændvidde) ^a	71 (47-75)	65 (49-75)	68 (55-75)		
SD	0,06	0,06	0,05		
95% KI	0,67-0,73	0,69-0,74	0,68-0,73		

BPM = beats per minute; df = frihedsgrader; SD = standardafvigelse.

a) OBS: maksimalt 75%.

Sekundære outcomes

En gennemsnitlig score på IMI-besvarelser blev udregnet for deltagerne (score: 1-7). Deltagerne syntes, at aktiviteten var underholdende (6,1), samt at de var relativt tilfredse med deres egen præstation (5,2). De syntes, at det var vigtigt at klare sig godt i scenariet (6,1), men følte ikke et præstationspres under opgaven (3,3). Valgfriheden for deltagelse oplevedes som moderat (4,2).

Diskussion

Dette prospektive studie viste, at baggrundsmusik i form af julesange med varierende tempo ikke påvirkede kvaliteten af HLR. Deltagerne opnåede gennemgående høje resultater på alle outcomes uafhængigt af, hvilken sang der blev afspillet. Den gennemsnitlige kompressionsfrekvens lå stabilt på 108-110/min, og mindre variationer i andelen af tid med optimal frekvens var ikke statistisk signifikante. Fraværet af signifikante forskelle mellem sangene tyder på, at deltagernes færdigheder er velindlærte og ikke let påvirkes af ydre forstyrrelser. Evnen til at fastholde en stabil præstation under potentielt distraherende omstændigheder er afgørende i akutte situationer, hvor omgivelserne sjældent er kontrollerede, hvilket simulationsscenarier kan hjælpe med at opnå [15].

Resultaterne fra IMI-besvarelserne tyder på, at aktiviteten i julescenariet blev oplevet som engagerende og meningsfuld. Samtidig angav de en høj grad af vigtighed i forhold til at præstere godt, men uden at opleve et markant præstationspres. Dette kan tolkes som et gunstigt simulationsmiljø, hvor deltagerne var motiverede til at yde deres bedste, men uden at presset blev hæmmende, hvilket er vigtige rammer i en simulations-setting

[16].

Studier viser, at man ved brug af musik til HLR-undervisning skal bruge musik på 110 BPM for bedre at opfylde den anbefalede kompressionsrate, og et andet studie fandt, at musik med 104 BPM var overlegen i forhold til ingen musik eller sange med 119 BPM [10, 17]. Dette stemmer overens med vores resultater, som viser, at »*Last Christmas*« gav en tendens til den højeste andel af tid med korrekt frekvens. Selv om dette understøtter anbefalingen om ~ 110 BPM, var der ingen statistisk signifikante forskelle mellem sangene på kompressionsdybde, recoil, frekvens eller samlet score.

I European Resuscitation Councils (ERC) retningslinjer fra 2021 anbefales en kompressionsfrekvens på 100-120/min, en dybde på 50-60 mm og fuld recoil [18]. I dette studie lå den gennemsnitlige kompressionsdybde betydeligt over det anbefalede, hvilket er i modsætning til tidligere studier, hvor deltagerne ofte trykkede for overfladisk ved HLR til musik [8, 9]. Tidligere forskning har desuden vist øget risiko for skader ved kompressionsdybder over 60 mm i forbindelse med HLR på mænd [19]. Den høje gennemsnitlige score kan skyldes, at systemet ikke registrerede dybder over 60 mm som fejl. Recoil var inden for retningslinjerne, og den samlede kompressionsscore var høj (93-96%). »*Last Christmas*« gav den største andel tid i korrekt frekvens (79%), mens »*Glade jul, dejlige jul*« lå lavest (70%), begge i tråd med anbefalingen på 100-120/min.

ERC's guidelines beskriver desuden behandling af hjertestop i »Special Settings«, men her nævnes ikke genoplivning juleaften [20]. Fremtidig forskning kunne derfor undersøge, om netop hjertestop i juletiden fortjener en plads i dette kapitel, da dette må beskrives som værende »Special Settings«.

Begrænsninger

Begrænsningerne omfatter et moderat deltagerantal og det forhold, at simulation ikke fuldt ud kan genskabe den stress, der kendetegner et reelt hjertestop, eller den helt samme julestemning som en kold dag i december. Desuden var musikken begrænset til tre velkendte julesange.

Konklusion

Studiet fandt ingen statistisk signifikante forskelle i kvaliteten af HLR hos sundhedsprofessionelle, når julesange med forskelligt tempo spillede i baggrunden. Deltagerne leverede gennemgående høj kvalitet af kompressioner, indblæsninger og meget lidt hands-off tid, men studiet fandt dog, at den gennemsnitlige kompressionsdybde lå markant over den anbefalede dybde. Resultaterne tyder på, at juleaftens musikvalg ikke påvirker den livreddende indsats, og man kan trygt lade sin yndlingsjulesang spille, mens man redder liv under træets grønne top.

Korrespondance Martine Siw Nielsen. E-mail: Martine.Siw.Nielsen@rsyd.dk

Antaget 10. november 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 8. december 2025

Interessekonflikter ingen. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelser OBS: idé, planlægning af studie, dataopsamling, bearbejdning af data, første udkast til artikel; SM: facilitator, gennemlæsning af endeligt udkast til artikel; SAS: smørbagte vaniljekranse, gennemlæsning af endeligt udkast til artikel; ACB: gode råd, gennemlæsning af endeligt udkast til artikel; MSN: idé, planlægning af studie, dataopsamling, bearbejdning af data, første udkast til artikel

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V202511

doi 10.61409/V202511

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](#)

SUMMARY

Christmas article: CPR under the Christmas tree – can Christmas carols disturb the rhythm?

Introduction: Dancing around the Christmas tree combines physical activity with a full stomach and great emotions. This may lead to cardiac arrest. Previous studies have demonstrated that the rhythm in songs can support appropriate compression rates during cardiopulmonary resuscitation (CPR). The aim of this study was to investigate whether healthcare professionals can maintain high-quality CPR in a Christmas setting when exposed to Christmas songs with varying tempos (beats per minute, BPM) as a deliberate auditory distraction.

Methods: This study was conducted at Prehospital South - EMS in Odense, Denmark, in a room decorated to resemble a Christmas Eve setting. Participants performed randomized two-minute CPR sessions on a Little Anne Q CPR manikin while exposed to three Christmas songs of varying tempos: “*Silent Night*” (65 BPM), “*Last Christmas*” (110 BPM), and a Danish Christmas song with a BPM of 150 BPM. CPR quality was measured.

Results: Twenty-one participants completed the study. Compression depth was high across all three songs, with average scores ranging from 96% to 98%. Compression rate ranged between 108 and 110 BPM, with the highest proportion of time within the target range (100-120 BPM) observed during “*Last Christmas*” (79%) and the lowest during “*Silent Night*” (70%). Overall CPR scores were high (71-72%) with low variation. No statistically significant differences were found between the songs.

Conclusion: Exposure to Christmas songs with varying tempos did not impact the quality of CPR among healthcare professionals, who maintained high-quality performance regardless of music choice.

Funding: none.

Trial registration: none.

REFERENCER

1. Zheng W, Muscatello DJ, Chan AC. Deck the halls with rows of trolleys... emergency departments are busiest over the Christmas holiday period. *Med J Aust.* 2007;187(11-12):630-633. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2007.tb01451.x>
2. Kloner RA, Poole WK, Perritt RL. When throughout the year is coronary death most likely to occur? A 12-year population-based analysis of more than 220,000 cases. *Circulation.* 1999;100(15):1630-1634. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.100.15.1630>
3. Moholdt T, Afoakwah C, Scuffham P, et al. Excess mortality at Christmas due to cardiovascular disease in the HUNT study prospective population-based cohort in Norway. *BMC Public Health.* 2021;21(1):549. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10503-7>
4. Knight J, Schilling C, Barnett A, et al. Revisiting the “Christmas Holiday Effect” in the southern hemisphere. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(12). <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.005098>
5. Phillips DP, Jarvinen JR, Abramson IS, Phillips RR. Cardiac mortality is higher around Christmas and New Year’s than at any other time: the holidays as a risk factor for death. *Circulation.* 2004;110(25):3781-3788. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000151424.02045.F7>
6. Olsson A, Thorén I, Mohammad MA, et al. Christmas holiday triggers of myocardial infarction. *Scand Cardiovasc J.* 2021;55(6):340-344. <https://doi.org/10.1080/14017431.2021.1983638>
7. Hong C, Hwang S, Lee K, et al. Metronome vs. popular song: a comparison of long-term retention of chest compression skills

after layperson training for cardiopulmonary resuscitation. Hong Kong J Emerg Med. 2016;23(3):145-152.

<https://doi.org/10.1177/102490791602300303>

8. Rawlins L, Woollard M, Williams J, Hallam P. Effect of listening to Nellie the Elephant during CPR training on performance of chest compressions by lay people: randomised crossover trial. BMJ. 2009;339:b4707. <https://doi.org/10.1136/bmj.b4707>
9. Woollard M, Poposki J, McWhinnie B, et al. Achy breaky makey wakey heart? A randomised crossover trial of musical prompts. Emerg Med J. 2012;29(4):290-294. <https://doi.org/10.1136/emered-2011-200187>
10. Pellegrino JL, Vance J, Asselin N. The value of songs for teaching and learning cardiopulmonary resuscitation (CPR) competencies: a systematic review. Cureus. 2021;13(5):e15053. <https://doi.org/10.7759/cureus.15053>
11. Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. Am Psychol. 2000;55(1):68-78. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.55.1.68>.
12. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch Psychol. 1932;22(140):55
13. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2023
14. Winther M, Sørensen OB, Nielsen LB, et al. Sammenstød mellem Bambi og ambulancer. Ugeskr Laeger. 2024;1866:V20247. <https://doi.org/10.61409/V20247>
15. Wheeler B, Dippenaar E. The use of simulation as a teaching modality for paramedic education: a scoping review. Br Paramed J. 2020;5(3):31-43. <https://doi.org/10.29045/14784726.2020.12.5.3.31>
16. Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, et al. The impact of simulation-based training in medical education: a review. Medicine (Baltimore). 2024;103(27):e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>
17. Lan C, Shen H, Li Y. Effectiveness of different music tempos in guiding cardiopulmonary resuscitation training. Postgrad Med J. 2025;101(1201):1189-1194. <https://doi.org/10.1093/postmj/qgaf068>
18. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: basic life support. Resuscitation. 2021;161:98-114. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
19. Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, et al. Deeper chest compression - more complications for cardiac arrest patients? Resuscitation. 2013;84(6):760-5. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.015>
20. Lott C, Truhlá& A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2021;161:152-219. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>