

Forskning i hestesår hjælper også mennesker til bedre sårheling

Forskning i hestesår giver viden, der hjælper både heste og mennesker med kroniske sår. Dette skyldes, at lemmeår hos heste og kroniske sår hos mennesker har mange fællestræk. I min forskning har jeg fundet endnu et vigtigt fællestræk, nemlig at bakterier i klumper, såkaldte biofilm, hæmmer sårhelingen. Ved at studere hestesår bliver vi klogere på hvordan bakterier opfører sig i sår og denne viden er til gavn for både mennesker og heste med kroniske sår.

Ikke mindre end 1-2% af befolkningen i den vestlige verden lider af kroniske sår, herunder diabetiske fodsår og venøse bensår. Forekomsten er markant højere hos ældre og særligt plejehjemsbeboere, og for disse patienter betyder de kroniske sår ubehag, smerter og nedsat bevægelighed, og ofte også social isolation samt mange bekymringer. I de fleste kroniske sår forekommer biofilm, der hæmmer helingen. Biofilm er bakterier i klumper, der forskanser sig, og derved beskytter sig mod både immunforsvaret og evt. antibiotikabehandling. Derfor er det svært at udrydde biofilminfektioner i kroniske sår. Biofilm er bakteriers normale levevis, og langt de fleste biofilm er harmløse - ja endda ganske nyttige. For eksempel er alle de bakterier, der findes på vores hud og i vores mavetarmsystem organiseret i biofilm, hvor de gavner vores sundhed. Så overvejende er biofilm gode for os, men i forbindelse med visse sygdomme giver biofilminfektioner store problemer, f.eks. ved proteseinfektioner, kateterinfektioner, visse typer lungebetændelse og ved kroniske sårinfektioner.

Kroniske sår forventes at bliver et endnu større problem i fremtiden, idet øget levealder og den såkaldte fedmeepidemi øger forekomsten af bl.a. diabetes og hjertekarlidelser, og dermed også forekomsten af patienter med øget risiko for at få kroniske sår.

Desværre findes der indtil videre ingen 100% effektiv behandling af kroniske sår, og for mange patienter kan disse sår tage måneder til år om at hele og i værste fald medføre amputationer og øget dødelighed. En af årsagerne til denne manglende succesfulde behandling er sårenes kompleksitet, herunder at de både er inficerede med biofilm, har svagt immunforsvar og lav iltspænding. Denne kompleksitet er meget svær at genskabe i klassiske dyremodeller, herunder muse-, rotte- og kaninmodeller, fordi disse dyrearter fra naturens side har en væsentligt anderledes

og meget hurtigere helingsmønster end mennesker. Da man således mangler gode dyremodeller til at studere komplekse kroniske sår og behandling af disse, er forskningen på området svær.

Sår på hesteben er fra naturens side dårlige til at hele. Dette skyldes bl.a. et lokalt svagt immunforsvar og lav iltspænding. I min forskning har jeg undersøgt hvorvidt biofilm forekommer i disse dårligt helende lemmeår hos heste, ligesom de forekommer i kroniske sår hos mennesker. Min forskning har meget entydigt vist, at biofilm forekommer i størstedelen af lemmeår hos heste, hvorimod jeg ikke har fundet biofilm i kropssår hos heste. Det pudsige ved sår på heste er, at kropssår heler ganske fint og hurtigt, hvorimod lemmeår heler langsomt og besværligt.

Biofilms indvirkning på sårheling undersøges oftest udelukkende i mus, rotter og kaniner, men validiteten af disse modeller er imidlertid begrænset, idet disse små laboratoriedyr har markant anderledes hudanatomi og sårhelingsmønster end mennesker. Derudover udrydder disse modeldyr som oftest ganske hurtigt bakterier fra sår, hvilket gør det svært at undersøge bakteriernes og biofilms påvirkning af sårene over længere tid. Derfor er der behov for udvikling af nye relevante dyremodeller til undersøgelse af biofilms indvirkning på sårheling – og her kommer hesten ind i billedet.

Fælles for kroniske sår hos mennesker og lemmeår hos heste er, at sårene ofte er inficeret med biofilm, de har svagt immunforsvar og lav iltspænding, yderligere har kroniske sår hos heste og mennesker samme langsomme helingsmønster. Derfor gik jeg videre i min forskning med at kigge på, hvorvidt vi kan bruge hesten som model for kroniske sår med biofilminfektioner hos mennesker. Jeg undersøgte bakterierne *Staphylococcus aureus* og *Pseudomonas aeruginosa*, idet disse bakterier ofte er involveret i kroniske sårinfektioner hos både mennesker og heste.

I denne forskning fandt jeg, at inficerede lemmeår hos heste heler langsommere end ikke-inficerede lemmeår, hvorimod kropssår hos heste heler godt hvad enten de er inficerede eller ej. Endvidere fandt jeg, at bakterier i lemmeår opfører sig meget ens med bakterier i kroniske sår hos mennesker. Igen var der forskel til kropssårene, hvor bakterierne opførte sig anderledes og bakterierne blev hurtigt udryddet af kroppens kompetente immunforsvar og tilstrækkelige iltspænding.

Hos mennesker er det svært at diagnosticere om et sår er inficeret med biofilm, idet bakterier i biofilm ofte er i en slags dvale, hvor de ikke altid er dyrkbare med almindelige podninger. Derudover er det ikke muligt med det blotte øje at se, om et sår er inficeret, så selv efter grundig klinisk undersøgelse af sår, er det svært at afgøre, om et sår er inficeret. I hestesårene i mit studie var det ligeledes vanskeligt at diagnosticere sårinfektioner, idet hverken grundig klinisk vurdering af sårene eller mikroskopisk vævs-evaluering var anderledes for inficerede versus ikke-inficerede sår. Jeg undersøgte også genudtrykket fra de forskellige sår og fandt, at heller ikke i genudtryk kan man se forskel på inficerede og ikke-inficerede sår. Det krævede avancerede laboratorie- og mikroskopimetoder for at diagnosticere biofilminfektion i sårene, metoder som ikke er tilgængelige for hverken sårleger eller dyrlæger. Min forskning viser således, at der er et stort behov for udvikling af bedre metoder til netop at diagnosticere biofilminfektioner i sår, og her kan hesteforskning igen være med til at hjælpe både mennesker og heste.

Da genudtrykket i hestesår blev undersøgt fandt jeg mange ligheder mellem lemmeår hos heste og kroniske sår hos mennesker. I hestesårene undersøgte jeg også sårenes pH-værdi (surhedsgraden), og generelt havde de fint helende kropssår en lavere pH værdi (mere sur) end lemmeårene. Fra studier i mennesker har man vist, at sår der heler fint netop er sure (ligesom kropssår hos hestene), hvorimod kroniske sår har en mindre sur pH-værdi (ligesom lemmeår hos hestene). Dvs. også på dette punkt ligner lemmeår hos heste og kroniske sår hos mennesker hinanden.

Da lemmeår hos heste og kroniske sår hos mennesker deler mange fællestræk, herunder tilstedeværelsen af biofilm, fremstår hesten som et relevant modeldyr til videre undersøgelser af biofilms påvirkning af sårheling. Derudover gør min forskning os også meget klogere på hvorfor hestes lemmeår ofte ikke vil hele, og dermed får vi bedre chancer for at behandle hestes sårskader fremadrettet. Endvidere kan hestesår anvendes til at afprøve potentielle anti-biofilm behandlinger, f.eks. antibakterielle kompresser, så der forhåbentligt snarest kan findes en effektiv behandling til de mange patienter, både mennesker og heste, med kroniske sår med biofilminfektion.