

Tatoveringsløsninger forurenset av bakterier

Sammendrag

Bakgrunn. Bruken av tatovering synes å være økende, men det er usikkert i hvilken grad tatovering medfører en infeksjonsrisiko. Jeg ønsket å undersøke det mikrobe innholdet av fargeløsninger brukt til tatovering.

Materiale og metode. Antallet mikrober til stede i tatoveringsvæsker ble bestemt. Alle isolatene ble identifisert ved å bruke standard analyseteknikker og hurtigidentifikasjonssystemer.

Resultat. Sju av totalt tolv løsninger hentet hos fem tatoveringsstudioer inneholdt bakterier. Ingen sopp ble påvist. Tre løsninger inneholdt mer enn 10^8 bakterier/ml, hovedsakelig gram-negative, aerobe stavbakterier, bl.a. *Pseudomonas aeruginosa*. Ingen primærpatogene bakterier ble påvist, men de høye kintallene som ble registrert i noen tilfeller, kan muligens representere infeksiose doser av et bredt spekter av bakteriearter.

Fortolkning. Selv om gjeldende forskrifter krever sterile fargestoffer, kan tatoveringsløsninger ha et betydelig bakterieinnhold. Tatoveringsstudioer bør gjennomgå internkontrollrutinene sine. Tilsynsmyndighetene bør undersøke om tatoveringsløsningene er kontaminerte ved innkjøp eller blir kontaminerte under bruk.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Colin Charnock

colin.charnock@hf.hio.no

Avdeling for helsefag

Høgskolen i Oslo

0167 Oslo

Tatovering innebærer gjennomtrengning av huden med en eller flere nåler som farger dermis permanent med pigmenter, vanligvis med et gjenkjennelig mønster eller design (1). Tatovering kan ses på som en kulturell uttrykksform (2), og antall ungdommer som tatoverer seg synes å være kraftig økende (3).

Europakommisjonen, i samarbeid med Europarådet, samler nå informasjon om tatoveringsvirksomhet i medlemslandene. Ved en nylig avsluttet workshop om temaet ble det konkludert med at harmonisering og forbedring av regelverket kan bli nødvendig, og det ble påpekt klare mangler i lovgivningen (4). Blant annet ble det uttrykt bekymring om at krav til sterilitet for utstyr, for eksempel tatoveringsnåler, ofte ikke omfatter fargeløsningene. Det finnes vitenskapelig dokumentasjon på at flere transfusjonsrelaterte sykdommer kan overføres gjennom tatovering, blant annet hepatitt B, hepatitt C, syfilis og muligens HIV (1). Flere bakteriearter er rapportert å ha forårsaket infeksjon via tatovering, for eksempel *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium tetani*, *Mycobacterium tuberculosis* og *Streptococcus pyogenes* (1).

I Norge omfattes tatovering av *Forskrift om hygienekrav for frisør-, hudpleie-, tatoverings- og hulltakingsvirksomhet* (5). Forskriften forplikter virksomheter til å opprette et internkontrollsystem for å sikre en hygienisk tilfredsstillende drift. I § 6 står det at det skal brukes sterile fargeløsninger og fortynningsvæsker, og at det ved blanding eller fortynning skal brukes sterile kar og instrumenter av engangstype som kasseres etter hver kunde.

Jeg ønsket å undersøke den mikrobiologiske kvaliteten på fargeløsninger brukt ved tatoveringsstudioer. Fem studioer i Oslo og Buskerud deltok i undersøkelsen.

Materiale og metode

Fem tatoveringsstudioer bidrog med prøver, hver med én prøve av svart fargestoff. I tillegg bidrog tre av studioene med prøver av blant annet oransje fargestoff. Tatovererne ble spurt om praksis for bruk og oppbevaring av løsningene og om kjennskap til gjeldende forskrift.

Alle de undersøkte studioene benyttet seg av flerbruksflasker utstyrt med tupp. Flaskene stod ved romtemperatur. Prøver (ca. 5 ml) ble tappet fra flaskene i sterile 50 ml Nunc-rør uten å berøre tuppen på flasken, og analysert for mikrobielt innhold innen tre timer etter tapping på følgende måte: prøveporsjoner (100 µl) av ufortynnet fargeløsning og fargeløsning fortynnet i bufret natriumkloridpeptonvann tilsatt 0,1 g/l polysorbat 80 (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) ble spredt ut på tryptonsoyaagar (Oxoid, Hampshire, UK) og Sabouraud-dekstroseagar (Oxoid). Skålene ble inkubert ved 35 °C i tre døgn, og deretter ble antallet kolonier telt. Kolonier med likt utseende ble regnet som kolonier bestående av den samme bakterieklon. Kolonier ble ren dyrket på tryptonsoyaagar før identifikasjon.

Basert på morfologiske undersøkelser, gramfarging og oksidase/katalase-testene ble passende hurtigidentifikasjonssystemer benyttet til å identifisere isolatene. Følgende testsystemer ble brukt: API20 for enteriske gramnegative staver, API20NE for ikke-enteriske gramnegative staver, API20Strep for streptokokker/enterokokker, API50CH som undersøker karbohydratmetabolismen (Bio-Mérieux, Marcy l'Etoile, France), BBL Crystal (Becton Dickinson, NJ, USA) og Streptococcal grouping kit (Oxoid).

Resultater

Tabell 1 oppsummerer funn i undersøkelsen. Bakterier ble påvist i sju av tolv prøver. Ingen av prøvene inneholdt sopp. En ubrukt, forseglest flaske inneholdt *Methylobacterium mesophilicum* (fig 1). En annen løsning som hadde vært i bruk i mindre enn fire uker, inneholdt *Citrobacter freundii* og et høyt antall av en ikke identifisert grampositiv stavbakterie. Tre prøver hadde et bakterieinnhold på mer enn 10^8 bakterier/ml. Ved denne konsentrasjonen vil en løsning være tydelig blakket av bakterieveksten.

En svart fargeløsning brukt i ett studio var fri for mikrober, mens den samme løsningen fortynnet med springvann inneholdt et betydelig antall mikrober. Den fortynnete løsningen hadde vært oppbevart ved romtemperatur i en ukjent periode og var kontaminert med en ren kultur av en *Corneybacterium*-art.

Besøkene ved tatoveringsstudioer ble utelukkende møtt med godvilje av de som jobbet der. De gav inntrykk av å være seriøse fagfolk på sitt område. Alle studioene hadde engangsbeger og engangshansker ved arbeidsbenken og utstyr til sterilisering av nålene.

Tabell 1 Bakterielt innhold i fargeløsninger brukt til tatovering

Studio	Fargeløsning	Koloni-dannende enheter/ml	Bakterietyper (andel (%)	Merknader
1	Svart	0	Ingen	Ferdigblandet løsning
	Svart	3×10^6	Grampositiv, aerob stavbakterie ¹ (90) <i>Citrobacter freundii</i> (10)	Ferdigblandet løsning
2	Svart	0	Ingen	Ferdigblandet løsning
	Oransje	0	Ingen	Ferdigblandet løsning
3	Svart	0	Ingen	Ferdigblandet løsning
	Svart	6×10^2	<i>Cornebacterium</i> -art	Fortynnet i springvann
4	Svart	7×10^2	<i>Leuconostoc</i> -art ²	Ferdigblandet løsning
	Oransje	4×10^8	<i>Achromobacter xylosoxidans</i> biotype1 ³	Ferdigblandet løsning
5	Svart	1×10^8	<i>Brevundimonas diminuta</i> (97) <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> (3)	Ferdigblandet løsning
	Hvit (uåpnet)	0		
	Oransje	1×10^9	<i>Achromobacter denitrificans</i> (69) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (21) <i>Achromobacter xylosoxidans</i> biotype2 (10) ³	Ferdigblandet løsning
	Oransje (uåpnet)	5×10^2	<i>Methylobacterium mesophilicum</i>	Ferdigblandet løsning

¹ Arten dannet ikke sporer på testmediene og var oksidase/katalase-positiv. Arten vokste bra på komplekse medier, men gav ikke utslag på noen av de i alt 49 testene for karbohydratmetabolisme som inngår i API50CH-testsystemet

² API20Strep skiller ikke mellom *Leuconostoc*-arter. Arten har Lancefieldgruppe D-antigen

³ Ulike API20NE-kodetall

Noen studioer var i besittelse av gjeldende forskrift for tatoveringsvirksomhet (5), og andre kjente til den. Noen studioer hadde en del nedskrevne rutiner, for eksempel føring av logg for autoklaven, som et begynnende internkontrollsystem. Det var en god del frustrasjon over det som ble betegnet som manglende interesse fra tilsynsmyndighete-

ne om inspeksjon og råd. Flere tatoverere bemerket at de enten selv hadde henvendt seg til myndighetene for råd eller hadde hørt om andre som uten hell hadde gjort det.

Diskusjon

Gjeldende forskrift om tatoveringsvirksomhet stiller krav om at alle løsninger brukt til

tatoveringsformål skal være sterile (5). Dermed hadde over 50 % av fargeløsningene i denne studien uakseptabel hygienisk kvalitet. Selv om ingen av isolatene var primære patogene organismer, er noen, spesielt *P. aeruginosa* og *S. maltophilia*, viktige opportunistiske patogene bakterier (6). De fleste isolatene er, eller var tidligere, klassifisert i slekten *Pseudomonas*. Disse kan beskrives som gramnegative, aerobe stavbakterier. Krav til sterilitet gitt i gjeldende forskrift var dermed ikke alltid oppfylt (5). Anaerobe kim ble ikke telt, og bakterietallene kan være høyere enn de som er rapportert her.

Tatoveringsnål penetrerer basalmembranen mellom epidermis og dermis. Det øverste lag i dermis inneholder kapillærer, og bruk av kontaminerte fargeløsninger kan derfor tenkes å representere en potensiell fare for utvikling av hudinfeksjoner og bakteriemi. Det norske kravet om sterilitet virker berettiget og er på linje med kravet som stilles til legemidler beregnet på parenteralt bruk. De veiledende brukstidene for injeksjonsvæsker i flerdosebeholdere (høyst 28 dager for konserverte væsker; mindre enn 24 timer for ukonserverte væsker) bør kunne anvendes også for tatoveringsløsninger i en revidert forskrift.

Tatoveringsstudioer er forpliktet til å innføre internkontrollsystemer for å overholde forskriftens bestemmelser (5). Imidlertid kan en nylig avsluttet undersøkelse av situasjonen i Europa tyde på at testing av fargeløsninger ikke er særlig utbredt (4). Det kan være at mer åpenbare kilder til infeksjon, for eksempel tatoveringsnåler, er blitt viet mer oppmerksomhet på bekostning av andre mulige smitteveier.

Fargeløsningene kjøpes som oftest i ferdigblandet form (100–250 ml flasker) og helles over i små engangsbegere for tatovering. Ifølge en av tatovererne krever en liten tatovering mindre enn 0,5 ml tatoveringsvæske, og væskeoverskuddet helles aldri tilbake i flasken. I alle studioene ble flaskene oppbevart ved romtemperatur. At løsningene kunne være en kilde til infeksjon, syntes ikke å ha vært vurdert. Søk i PubMed med relevante søkeord om testing av tatoveringsløsninger for mikrobielt innhold gav ingen treff. Det at noen av løsningene som ble testet i denne studien, var uten mikrober, kan tyde på at noen produsenter har steril produksjon. Det bør vurderes om produsentene må avkreves dokumentasjon på produktsterilitet som ledd i skjerpet importkontroll. Ifølge tatovererne er de fleste løsningene importert fra USA, Tyskland og Storbritannia.

Når det gjelder mikrobiologisk kvalitet, kan det tenkes at produktet bør merkes med produsentens navn, produksjonsdato og eventuelt informasjon om holdbarheten og oppbevaring. Produktdatablader er ønskelige. Noen flasker var merket med holdbarhetsdato (som oftest to år) uten at det ble spesifisert om dette gjelder åpne eller uåp-



Figur 1 Kolonier av bakterien *Methylobacterium mesophilicum* rendyrket fra et oransje fargestoff. Foto Høgskolen i Oslo

! Hovedbudskap

- Tatoveringsløsninger kan være kontaminert med bakterier. Dette er i strid med nåværende regelverk, som krever sterile løsninger
- Årsaken til kontamineringen bør fastslås og kvalitetssikringstiltak bør iverksettes for å sikre at tatovering skjer på en hygienisk tilfredsstillende måte

nede flasker. Rubrikker for registrering av produksjonsdato og holdbarhet var ikke fylt ut på en flaske, og flere flasker var ikke merket med annet enn produktnavn. Det er sjelden at en flaske blir brukt i over seks måneder, fordi løsningene etter hvert blir seige, sannsynligvis på grunn av fordamping av organiske løsemidler, for eksempel sprit. I og med at lite væske brukes per tatovering, kan det tenkes at produksjon av fargeløsninger i små, sterile engangsbeholdere bør anbefales. Kursing i sentrale aspekter av aseptisk arbeid med relevans for tatovering og opplæring i innføring av internkontrollsystemer bør være tilgjengelig. I perioden 1995–97 ble det utført årlig tilsyn av tatoveringsstudioer i Tyskland (7). Tilsynet bestod av en sjekkliste som tok for seg en rekke hygieniske forhold som renslighet, desinfisering og sterilisering. I løpet av dette tidsrommet sank antall klager med om lag 50 %, til tross for at antall tatoveringsstudioer i perioden økte.

Bakterieisolatene

Ingen primærpatogene arter ble påvist i tatoveringsløsningene. Imidlertid vil bakteriers evne til å forårsake sykdom avhenge av vertens helsestilstand, bakterietypen, antall og infeksjonslocus. Selv «alminnelige» bakterier vil i de høye konsentrasjonene som ble funnet i noen fargeløsninger, representere en helsefare om de penetrerer de ytterste hudlagene. Faren blir desto større om verten har svekket immunsystem.

De vanligste isolatene var gramnegative, aerobe stavbakterier som tidligere var klassifisert i slekten *Pseudomonas*. De viktige opportunistiske patogene bakteriene, *P. aeruginosa* og *S. maltophilia*, var blant isolatene. Det mest oppsiktsvekkende funnet var at *P. aeruginosa* var til stede i høyt antall ($> 10^8$ /ml) i en løsning. *P. aeruginosa* har forårsaket hudinfeksjoner. En undersøkelse av over 1 000 bakterier isolert fra infisert hud og mykt vev i USA, viste at *P. aeruginosa* forekom nest hyppigst (11 %) etter *S. aureus* (8). I en undersøkelse av infeksjoner i brannså, hvor bakterier etter annengradsforbrenning kan komme i kontakt med dermis, var *P. aeruginosa* det dominerende sårisolatet (9). De vanligste bakterielle infeksjoner etter tatovering og piercing er med *P. aeruginosa*, *S. aureus* og streptokokker (4). Tilste-

deværelse av *P. aeruginosa* i tatoveringsløsninger kan tenkes å øke sannsynligheten for hudinfeksjoner med denne arten.

En nederlandsk undersøkelse viste at *Pseudomonas*-arter, blant annet *P. aeruginosa*, var de dominerende bakterielle kontaminanter i tatoveringsløsninger (10). Det ble rapportert kimtall på $> 10^5$ /ml, og noen uåpnede flasker inneholdt bakterier. Forfatterne konkluderer med at injeksjon i dermis av løsninger kontaminert med *P. aeruginosa* representerer en fare for alvorlige infeksjoner.

Achromobacter- og *Brevundimonas*-arter er mindre omtalt i litteraturen. Nosokomiale infeksjoner med *A. xylosoxidans* er sjeldne, men kan være alvorlige og har i de siste årene økt i omfang (11, 12).

Å spore kontaminasjonsruten for fargeløsninger kan være problematisk. Imidlertid er flere av artene ofte assosiert med vann. Noen av slektene som ble påvist i denne studien, som *Pseudomonas*, *Achromobacter* og *Brevundimonas*, er for eksempel vanlige i drikkevann (13). Kvaliteten på vannet brukt til fremstilling og fortynning av fargeløsninger bør da undersøkes. Det var forskjellig praksis når det gjaldt fortynning av fargeløsninger. I tillegg til det omtalte eksemplet, brukte et studio sterilt vann innkjøpt på apotek, og et annet brukte springvann tilsatt en dråpe grønnsåpe. I begge tilfeller ble fargeløsningene fortynnet like før bruk og kastet umiddelbart etter. Fortynning av produktet med vann uansett type vil også redusere den desinfiserende effekten av for eksempel alkoholer i produktet. Her er anbefalingen klar: Bruk av springvann til fortynningsformål er i strid med forskriftens krav og er muligens en kilde til ettervekst av bakterier i produktet.

Den kjemiske strukturen på mange fargeforbindelser brukt til tatovering er nå kartlagt (4). Det er to hovedgrupper av tatoveringsløsninger, nemlig pigmenter og fargestoffer. Pigmenter kan være organiske eller uorganiske molekyler. Fargestoffer er organiske molekyler (4). Tatoveringsløsninger kan dermed i teorien gi grobunn for ettervekst av mikrober i produktene. Flere av artene blant annet *P. aeruginosa*, metaboliserer et bredt spekter av organiske forbindelser. En del tatoveringsprodukter inneholder konserveringsmidler eller alkoholprensenter som av noen produsenter antas å sikre et sterilt produkt (4).

Det er ikke utarbeidet en standardmetode for testing av tatoveringsløsninger for mikrobielt innhold, og dette problemet bør det gjøres noe med. Fargestoffene kan være hydrofobe molekyler, og det er mulig at en enkel undersøkelse basert på fortynning av løsningene i en vannbasert fortynningsvæske, ikke frigjør alle bakteriene fra fargestoffmolekylene. I og med at det stilles krav til sterilitet, vil kanskje direkte inokulering av buljongmedier tilsatt et overflatisk aktivt middel (for eksempel Tween 80) være den foretrukne metoden.

Konklusjon

Denne studien viser at tilsynsmyndighetene bør sette i gang en undersøkelse for å kartlegge om tatoveringsløsninger er kontaminerte ved innkjøp eller blir kontaminerte under bruk. Om det første er tilfellet, må importkontroll innføres, idet de fleste tatoveringsløsninger er importerte.

Takk til Andre Ingebretsen, Rikshospitalet, for identifikasjon av *Cornebacterium*-arten. Takk også til Steinar Bergseth og Hilde Kjelberg for kommentarer til manuskriptet.

Litteratur

1. Nishioka SDA, Gyorkos TW. Tattoos as risk factors for transfusion-transmitted diseases. *Int J Infect Dis* 2001; 5: 27–34.
2. Gjersvik PJ. Tatovering – en kulturell uttrykksform. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2000; 120: 1953.
3. Long GE, Rickman LS. Infectious complications of tattoos. *Clin Infect Dis* 1994; 18: 610–9.
4. Papameletiu D, Schwelaand D, Zenie A. Proceedings of the workshop on «Technical/scientific and regulatory issues on the safety of tattoos, body piercing and related practices». Ispra: The European Commission, 2003.
5. Forskrift om hygienekrav for frisør-, hudpleie-, tatoverings- og hulltaksingsvirksomhet m.v. Oslo: Helsedepartementet, 1998.
6. Quinn JP. Clinical problems posed by multiresistant nonfermenting gram-negative pathogens. *Clin Infect Dis* 1998; 27 (suppl 1): 117–24.
7. Heudorf U, Kutzke G, Seng U. Tätowieren und Piercing – Erfahrungen aus der Infektionshygienischen Überwachung eines Gesundheitsamtes. *Gesundheitswesen* 2000; 62: 219–24.
8. Rennie RP, Jones RN, Mutnick AH, SENTRY Program Study Group (North America). Occurrence and antimicrobial susceptibility patterns of pathogens isolated from skin and soft tissue infections: report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (United States and Canada, 2000). *Diagn Microbiol Infect Dis* 2003; 45: 287–93.
9. Oncul O, Yuksel F, Altunay H, Acikel C, Celikoz B, Cavuslu S. The evaluation of nosocomial infection during 1-year-period in the burn unit of a training hospital in Istanbul, Turkey. *Burns* 2002; 8: 738–44.
10. Reus HR, van Buuren RD. Kleurstoffen voor tatoeage en permanent make-up. Noord: Keuringsdienst van Waren, 2001.
11. Granowitz EV, Keenholz SL. A pseudoeconomic of *Alcaligenes xylosoxidans* attributable to contaminated saline. *Am J Infect Control* 1998; 26: 146–8.
12. Knippschild M, Schmid EN, Uppenkamp M, König E, Meusers P, Brittinger G et al. Infection by *Alcaligenes xylosoxidans* subsp. *xylosoxidans* in neutropenic patients. *Oncology* 1996; 53: 258–62.
13. LeChevallier MW. Coliform regrowth in drinking water: A review. *J Am Water Works Assoc* 1990; 82: 74–86.