



Steriliseringsmetoder i ett historiskt perspektiv

Sterilteknikerutbildningen 300 YH p, 2021

YrkesAkademin AB

Författare: Ronja Hedlund

Handledare: Cecilia Söderberg



Examensarbete/ Steriltekniker, 300 YH poäng vid YrkesAkademin AB, 2020.

Författare: Ronja Hedlund

Antal sidor: 10

Titel: Steriliseringsmetoder i ett historiskt perspektiv

Handledare: Cecilia Söderberg

Datum: 29/10–2021

Det har alltid funnits ett behov av sterilt material inom bland annat vård och omsorg och matproduktion men det har inte alltid funnits metoder för att åstadkomma detta. Målet med detta arbete är att ge ett historiskt perspektiv på utvalda sterilprocesser som har funnits och finns idag. Detta har gjorts genom sökning i litteraturen och på internet. Resultatet har visat att steriliseringsmetoder som använts redan innan mikrobiologin upptäcktes fortfarande används idag, om än mer sofistikerat.



Innehållsförteckning

Sida

Bakgrund	4
Syfte och Mål	4
Metod	4
Resultat	4
Diskussion	7
Källförteckning	9



Bakgrund

Mänskligheten har genom tiderna överlevt svält, naturkatastrofer och extrema klimat, men något som mänskligheten gång på gång får bekämpa för att överleva är infektioner och sjukdomar.

Med framgång inom vården vad gäller medicinteknik, läkemedel och ingrepp har nya metoder genom vilka vård och omsorgspersonal kan bota, lindra och bekämpa sjukdomar och infektioner upptäckts och utformats. Det ställs krav på att produkter ska vara sterila för att minska risken att nya infektioner och sjukdomar uppstår i samband med att en annan åkomma bekämpas.

När sterilisering upptäcktes var det långt ifrån samma process som används idag. Vilka steriliseringsmetoder har använts förr i tiden, och hur ser de ut idag?

Syfte och Mål

Syftet är att undersöka några utvalda steriliseringsmetoders historia. Målet är att genom detta arbete få en fördjupad kunskap och förståelse för var de steriliseringsmetoder vi har idag från början kommer från.

Metod

Genom informationssökning via internet och i litteratur om ämnet.

Resultat

Tidiga metoder för sterilisering: Koppar, flambering och kokning

Två av de äldsta steriliseringsmetoderna är flambering och metallen koppar. I Smith Papyrus, en bok skriven över 2000 år före Kristus, står det om användning av medicinsk koppar. Där beskrivs det hur koppar används för att sterilisera bland annat sår, men också dricksvatten. Det beskrivs även i annan tidig litteratur hur kopparsulfat- och oxid i pulverform använts för att förhindra uppkomsten av infektion.



Det finns olika teorier om hur koppar avdödar mikroorganismer, bland annat att en hög dos koppar river hål på cellmembranet vilket leder till att mikroorganismers innehåll spillar ut och att mikroorganismen på så sätt dör (Copper Development Association Inc 2000; Steris Instrument management Services 2018; CuVerro Bactericidal Copper Surfaces. Uå.).

Flambering är en steriliseringsmetod där öppen låga används för att avdöda bakterier. Flambering utförs genom att föra in ett föremål i en öppen eldslåga och hålla kvar objektet under en viss tid. Inom laborieverksamhet är detta fortfarande en metod som används för att sterilisera instrument som ska användas vid till exempel provtagning. Mikroorganismerna avdödas bland annat genom att deras cell oxiderar och/eller att det protein som finns inuti cellen koagulerar. Värme är den metod som mänskligheten använt längst för att tillaga råvaror för säkra dem för konsumtion, till exempel genom att grilla eller koka rått kött (Huys 2021, s. 217; Tuttnauer Team 2016; Gaughran, Goudie 1975).

Redan 300 år före Kristus hade Hippokrates, som även känns vid som "Läkekonstens fader", uppfattat att kokande vatten fungerade som en förebyggande metod för att förhindra infektioner. Galen (ca 130–200 efter Kristus) var en annan innovatör inom steriliseringsmetoder. Galen vårdade gladiatorer från Rom, och innan han gjorde ingrepp på skadade gladiatorer kokade Galen sina instrument i vatten. Även Aristoteles (384–322 före Kristus) hade kommit fram till slutsatsen att kokat vatten var säkrare, då det rapporterats att han instruerat Alexander den Store att be sina soldater koka vatten innan konsumtion för att förhindra sjukdom (Steris Instrument management Services 2018)

Vi använder fortfarande både flambering och kokning som steriliseringsmetoder, men inte som metod för att sterilisera medicintekniska produkter inför operationer, utan som metod för matlagning och konservering.

Värme som steriliseringsmetod: Torr värme och fuktig ånga

År 1681 uppfann Denis Papin vad som senare skulle komma att bli det vi idag kallar autoklav med fuktig värme som steriliseringsmetod. Denis Papin, en fransk-brittisk fysiker (1647–1712) byggde tillsammans med Robert Boyle 1679 den första tryckkokaren (Steam Digester). Denna hade en inbyggd eldstad som värmdde upp vatten och ånga i en sluten kammare med ett tätat lock. Locket blev även känt som



tidernas första säkerhetsvalv. Detta användes för att kunna reglera och kontrollera trycket som skapades i kammaren. Viktigt att notera är att denna konstruktion inte från början var gjord för eller ens avsedd för att sterilisera produkter, utan för att bryta ner och smälta ben och annat biologiskt material (Gaughran, Goudie 1975; Britannica 2021).

Fortlöpande förbättringar skedde med Denis Papins tryckkokare som bas. Detta ledde bland annat till att Dr. William Henry 1832 kunnat publicera en artikel med resultat från noggrant genomförda experiment. I dessa experiment lät Dr. Henry designa en hetluftsterilisator var i han lade kläder kontaminerade med smittkoppor. Efter en genomförd process i hetluftsterilisatorn låtit testpersoner bära dessa kläder utan att de insjuknat. Detsamma läts göras med kläder burna av personer med aktivt sjukdomsförlopp med tyfus och scharlakansfeber, utan att testpersonerna heller då blivit infekterade. Hetluftsterilisatorn var designad med en huvudkammare där plaggen placerades, omgiven av en ihålig kapp i metall där het ånga sprutades in. Den heta ångan kom således aldrig i kontakt med det kontaminerade materialet utan hettade i stället endast upp huvudkammaren. Ångan producerades, som i Denis Papins tryckkokare, genom att vatten hettades upp av eld, men till skillnad från Denis Papins konstruktion så var eldstaden inte inbyggd. Ett kärl med vatten och slang/rör för transport av ånga ställdes i stället över öppen låga (Gaughran, Goudie 1975).

Louis Pasteur, en fransk kemist främst känd för sin upptäckt hur värme kan inaktivera mikroorganismer och därav metoden pastörisering. Detta hjälpte till att bana väg för andra värmesteriliseringsmetoder. Pasteurs elev, Charles Chamberland, utvecklade 1880 det som skulle bli den första autoklaven – sterilisering med fuktig värme under tryck.

Steriliseringsapparater med fuktig eller torr värme som steriliseringsmetod utvecklades i takt med att den tekniska utvecklingen gick framåt. Under 1880- och 1900-talet hade exempelvis Tyskland upptäckt de flesta grundläggande principer för effektiva ångsterilisatorer. Bland annat vikten av att använda sig av mättad ånga, att så mycket luft som möjligt evakueras från kammaren, riskerna med överhettad ånga, och hur bakterier skyddas av smuts och fett. Tyskland hade även förståelse för att temperaturen är en större avgörande faktor för steriliseringsresultatet än trycket. Detta ledde till 1885, när Gurt Schimmelbusch, en tysk assistent till kirurgen Ernst Von Bergmann, första gången använde en ångsterilisator för att sterilisera kirurgiska förband, med en värme på 100 grader och hade en termometer som mätinstrument. Tätt efter detta, år 1888, så använde den franska ortopediska kirurgen Paul Redard



för första gången en ångsterilisator till att sterilisera operationssalsverktyg. Denna autoklav som Redard använde var avsedd för en temperatur på ca 110 grader Celsius, och var försedd med en manometer för att mäta tryck med, samt en säkerhetsventil. Med denna information kan det med säkerhet konstateras att såväl Tyskland som Frankrike hade ångsterilisatorer i bruk för operationsmaterial från 1885 och framåt (Gaughran, Goudie 1975; Magath 1937; Möller 2012).

Under 1890-talet i USA designade företaget Johnson & Johnsons forskningsdirektör, Dr. Frederick Kilmer en ångautoklav med kapacitet långt över vad tidigare ångsterilisatorer klarat av. Denna sterilisator kan ha varit den första industriella autoklaven i bruk, men var åtminstone den första industriella autoklaven i USA. Kilmers autoklav hade ett tryck på 10 PSI (Pounds of pressure), och en temperatur på 115 grader Celsius. Autoklaven var dessutom designad med två dörrar. Denna autoklav var alltså genomräckningstyp (Gaughran, Goudie 1975)

Det används fortfarande idag ångsteriliseringsautoklaver såväl som hetluftssterilisatorer. Inom hälso- och sjukvården och i Europa är det ångsterilisering som är den rekommenderade metoden för sterilisering (Svenska Institutet för Standarder 2009), men det är vanligt att till exempel tatuering- och piercingstudios använder sig av hetluftssterilisatorer för att sterilisera flergångsmaterial (Söderberg 2021, 01:04).

Dagens autoklaver och hetluftssterilisatorer är, till skillnad från den autoklav som Gurt Schimmelbusch använde sig av och som endast hade en termometer som mätinstrument, utrustade med mätsystem, indikatorer och kontrollinstrument. Detta för att säkra att processerna utförs på samma sätt varje dag, varje körning i enlighet med hur maskinen är validerad. Hetluftssterilisatorer finns idag i två olika former: med cirkulerande eller stilla luft. Hetluftssterilisator med cirkulerande luft använder sig av en fläkt som transporterar runt den varma luften runt i kammaren. Hetluftssterilisatorer med stilla luft har i stället spolar i botten av kammaren som hettas upp och på så sätt värmer upp luften omkring sig som sedan stiger uppåt (Centers for Disease Control and Prevention 2016). Man kan likna dessa med varmluftsugn och vanlig ugn.

Diskussion

Historiskt sett så har det varit laboratoriepersonal, kirurger och läkare som drivit det steriltekniska arbetet framåt, och maskinerna har idag ersatt en del av det arbete



som dessa personer utförde. Idag finns processer som går att följa från början till slut, och de mätinstrument som finns tillgängliga är känsligare än vad Gurt Schimmelbusch, Dr. Kilmer och kirurgen Redard någonsin tänkt. Ändå hade de redan då samma mål som sjukvården i dag har: patientsäkerheten i första rummet.

Genom tiderna har metoderna för sterilisering utvecklats och förfinats. Detta har skett genom vetenskap, misstag och innovativ ingenjörskonst. Dagens autoklaver, hetluftssterilisatorer och även dagens möjlighet att laga och äta mat kommer från ett gemensamt men också separat arbete för en bättre och mindre riskfylld vård och omsorg mellan länder. Å ena sidan så har vården fått en mer stabil och tillförlitlig process genom dessa metoders intåg på den allmänna marknaden, men det får inte glömmas bort att dessa metoder fortfarande endast är så bra som deras utövare. Om handhavande personal gör fel, så kan det inte heller läggas på maskinerna.



Källförteckning

Britannica. The editors of Encyclopedia Britannica. 2021. Denis Papin.

<https://www.britannica.com/biography/Denis-Papin> (Hämtad 16/10/21)

Copper Development Association Inc. 2000. "Medical Uses of Copper in Antiquity"

<https://www.copper.org/publications/newsletters/innovations/2000/06/medicine-chest.html> (06/10/21)

CuVerro Bactericidal Copper Surfaces. Uå. "How does copper kill bacteria?"

<https://cuverro.com/resources/faqs/how-does-copper-kill-bacteria> (06/10/21)

Dr. Mario Finkiel, Ph. D. 2013. Sterilization by Heat.

<https://tuttnauer.com/blog/sterilization-heat> (06/10/21)

Gaughran, Eugene; Goudie, Alexander. 1975. The heat sterilization methods. Central research laboratories, Johnson & Johnson. New Brunswick, New Jersey, U.S.A.

Huys, Jan. 2021. Rengöring, desinfektion och sterilisation av medicintekniska produkter. Första svenska utgåvan. Wageningen, Nederländerna; Heart Consultancy, Steriltekniska Föreningen.

Magath, Thomas 1937. The history of Steam sterilization.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7942947/pdf/annmedhist147410-0048.pdf> (Hämtad 18/10/21)

Möller, Hans J. 2012. Ångsterilisering i 100 år 1886–1986: Från antiseptik till aseptik. Okänd utgivare.

Skellie, Brian. 2010. A brief history of sterilization

<https://brnskill.com/shares/a-brief-history-of-sterilization/> (07/10/21)

Steris. Instrument management services. 2018. The history of sterilization Part 1.



<https://www.steris-ims.co.uk/blog/the-history-of-sterilisation/> (07/10/21)

Svenska Institutet för Standarder 2009. SS-EN ISO 15883–1,2.

Tuttnauer Team. 2016. What is an Autoclave?

<https://tuttnauer.com/blog/autoclave-sterilization/what-is-an-autoclave> (06/10/21)

Söderberg, Lukas. 2021. Steriliseringsmetoder. Video. (Hämtad 23/10/21)