

SKOTTET VID FREDRIKSHALD

DE PRELIMINÄRA RESULTATEN AV EN BALLISTISK-MEDICINSK UNDERSÖKNING

Av med. d:r GUSTAF HULTKVIST, Stockholm

Efter 1917 års öppnande av Karl XII:s kista uttalade professor Key-Åberg önskvärdheten av att en topografisk-ballistisk undersökning måtte företagas rörande omständigheterna vid konungens död och komplettera den då verkställda medicinska undersökningen i syfte att därmed vinna klarhet i det under tvenne sekler diskuterade spörsmålet, om konungen sköts av fienden eller föll offer för ett lönnmord. När Karolinska Förbundet år 1918 till Kungl. Maj:t ingav en framställning om medel till en dylik topografisk-ballistisk undersökning, avslogs emellertid denna. År 1929 beslöt kommittén för utarbetande av Kungl. Första Livgrenadiärregementets historia att söka åvägabringa denna undersökning, vilken till en början utfördes av nuvarande överste Gustaf Petri samt vapenexperterna nuv. överstelöjtnant Th. Jakobson och nuv. major F. Odenrick. Dessa igångsatte omedelbart vid Fredrikshald (Halden) och i Sverige en serie topografiska och skjuttekniska undersökningar. År 1931 tillkallade de i utredningen andre stadsläkaren med. d:r Gustaf Hultkvist, vilken därefter deltog i den ballistiska undersökningen och fullföljde denna på det rättsmedicinska området. Undersökningsarbetet har pågått under flera år och är ännu icke helt avslutat, men i själva huvudfrågan — en kula från de norska eller de svenska linjerna — är slutsatsen fixerad. Med. d:r Hultkvist, som tidigare i Karolinska Förbundet lämnat en kortare redogörelse för undersökningen på dess dåvarande stadium, framlägger här nedan de preliminära resultaten av denna.

Red. av Svensk Tidskrift.

DÅ KARL XII mellan kl. 9 och 10 på kvällen den 30 november 1718 vid Fredrikshald träffades av en kula i huvudet, befann han sig i halvliggande ställning uppe på kanten av en löpgrav rakt

öster om Fredriksstens huvudfästning. (Se bild 2.) Han låg med sin vänstra sida mot bröstvärnet, d. v. s. mot den utefter löpgraven till skydd uppkastade jordvallen och vilade tydligen med sin vänstra arm på denna. En stund förut hade han krupit så högt upp på denna vall, att han hade fri sikt mot den 10 till 18 meter högre belägna fästningen. Till dennas närmaste del var avståndet omkring 175 meter. Han kunde samtidigt framför sig se arbetet på en ny löpgrav, som något hundratal soldater höllo på med att taga upp i terrängen mellan kungens plats och fästningen. Denna nya linje låg även något lägre än den plats, där kungen befann sig. Avståndet till de närmaste soldaterna i denna var 10 à 12 meter. Nere i den gamla linjen, å vars kant kungen låg, funnos 8 à 10 officerare i hans närhet, bland dem belägringsingenjören fransmannen Maigret, löjtnant Carlberg, generaladjutanten Kaulbars och adjutanten, italienaren Marchetti. Maigret, Carlberg och möjligen även Kaulbars hava i efterlämnade skrifter skildrat händelsen.

Träffen observerades åtminstone av Maigret. Det finns två uppgifter om karaktären av det ljud, som därvid hördes, den ena i ett brev av Maigret, den andra i en handskrift av okänd författare. Denna, som tydligen är en översättning, antages vara författad av Maigret, Kaulbars eller en drabant, som befunnit sig i närheten av konungen. Enligt Maigrets brev lät det som när man kastar en sten i dy, enligt den anonyma skriften som då man kraftigt slår två fingrar mot andra handens insida — två ljud, som äro påfallande lika varandra.

Carlberg använder i sin skrift intet bestämt uttryck, som bevisar, att han såg mot kungens huvud, när kulan träffade, men han skriver, att kulan kom från vänstra sidan, att kungens hand föll ned från vänstra kinden, att huvudet lutade sig sakta ned i kappan samt att Kaulbars, i samma ögonblick skottet träffade, slog honom på axeln och bestört ropade, att kungen var skjuten. Uppgiften att skottet kunde iakttagas i löpgraven bestrides emellertid av Carlberg med följande ord: »Stället, varifrån detta olyckliga skott kom, om det skedde från ett längre bort eller närmare håll, det kunde ingen av oss, som stodo lågt neder inom bröstvärnet, under ett så starkt skjutande utur kanoner och handgevär, ogörligen med rätt visshet utmärka.» Carlbergs berättelse är i flera avseenden av mycket stort intresse, särskilt med hänsyn därtill att den uppenbarligen avgivits under inverkan av de vid den tiden allmänt

gångse misstankarna om lönnmord. Det skulle dock föra alltför långt att i denna uppsats underkasta Carlbergs berättelse nödvändig kritisk granskning.

I sin berättelse uppger Carlberg, att det var första natten, man från fästningen kunde använda musköteld. Hela natten underhölls från norska sidan en ständig eld, och täta kedjesalvor avfyrades ditåt man märkte, att det arbetades. Icke heller »försumrades ett oupphörligt kanonerande och bombkastning» samt »licktkulor för att upptäcka de operationer, som hos oss förehadades». På fästningen brunno beekkransar, som upplyste hela fältet. I den nya linjen stupade många av soldaterna, innan man genom nedgrävning och fyllande av skanskorgar fått tillräckligt skydd.

Ingen eldgivning förekom denna kväll från den svenska sidan.

I den anonyma berättelsen säger författaren, att »alla skott från Överberget och staden riktades på oss, så att alla druvhagel slogo uti och över trancheen». Till Överberget var avståndet emellertid 600 meter. Författaren uppger, att han höll kungen under fötterna men släppte efter var gång kanonen lossades ifrån Överberget, så att kungen alltid sjönk så långt ned, att han var betäckt. Teoretiskt får detta anses vara väl möjligt, eftersom drygt tre sekunder måste hava förflutit från det man i löpgraven observerade mynningsflamman till dess druvhagel från en kartesch, avfyrad från Överberget, hunnit fram. Sedan författaren gjort kungen föreställningar om faran, gjorde denne med foten ett hål i vallen och »således gjorde sig fotfäste så högt, att han kunde ligga med armarna på vallen». »Därefter begyntes åter från Överberget med mycket skjutande och vid 4:de kanonskottet hörde jag slaget på hans Kungl. Maj:ts huvud så starkt som man slår med tu fingrar i handen», tillägger författaren.

När man förstätt att kungen var död, lät man kroppen tillsvidare ligga kvar orubbad, och för att undvika oro bland soldaterna kom man överens om att hålla hans död tills vidare hemlig för dem. Carlberg och kapten Posse sändes att hämta en bår vid en för kungen uppförd trähydda, som låg några hundra meter från löpgraven. Då Carlberg vid ditkomsten ropade till vakten att strax skaffa en bår, kom befälhavaren — en annan Posse — fram och frågade, om kungen var skjuten. Carlberg, som förnekade detta, emedan soldater hört frågan, säger i sin detaljrika berättelse om händelserna, att det föreföll honom besynnerligt, att ryktet så hastigt kunnat sprida sig så långt, då det ännu icke



Bild 1. Fotografier från 1917 års undersökning, utvisande t. v. ingångsöppningen och t. h. utgångsöppningen efter skottet genom Karl XII:s huvud.

gått en halvtimme efter skottet. Posses fråga var dock mycket förklarlig. De vid belägringen fallna buros eljest i allmänhet bort först under uppehållen i belägringsarbetet. När därför två officerare mitt under detta kommo till den plats, där konungen brukade vila sig, och visade sig ivriga att genast få en bår, låg tanken på konungen nära till hands, utan att något förelöpande rykte behövt nå fram till platsen. Någon förtäckt anspelning på en sammansvärjning behöver man följaktligen ej utläsa i Carlbergs uppgift om den förvåning, som Posses fråga framkallade.

Ungefär samtidigt som den hämtade bären framburits till dödsplatsen, hade general Schwerin och generaladjutanten Sicre kommit dit. Under tiden hade platsen avstängts för tillträde för soldater. Sedan kungens kropp lagts på bären, satte Sicre sin peruk och sin galonerade hatt på kungens huvud, varvid han uppenbarligen måste hava sett skottskadan. Det får anses sannolikt, att de närvarande officerarna upplyst honom om att skottet kommit från vänster och troligen från Överberget. Därefter bars bären av 12 soldater genom oländig terräng till kungens kvarter i Tistedalen. Under vägen dit höll konungens lik på att falla av bären, varvid soldaterna fingo se att den döde icke var — som man uppgivit för dem — en officer utan konungen. I närheten av kvarteret i Tistedalen ställdes bären ned, varpå Carlberg förmanade soldaterna att hålla tyst med vad de sett, gav dem drickspengar och sände dem tillbaka. Ensam vaktade Carlberg sedan vid bären ett par timmar. Han skriver, att han såg med »beklämt hjärta» på konungen. Det är därför mycket möjligt att han vridit

på konungens huvud, så att ansiktets högra och mindre blodiga sida med det mindre kulhålet vänts uppåt.

I Maigrets brev 1723 och i De la Mottrayes reseskildring, utgiven år 1727, får man vissa upplysningar om skadans ursprungliga utseende. Maigret uppger, att de, som sågo skadan, voro överens om att kulan måste ha haft storleken av ett duvägg och därför kommit från en kanon eller i varje fall från ett vapen, som icke kunnat bäras av en enda man. Enligt De la Mottraye, som inhämtat sina uppgifter bl. a. av Marchetti, hade skottet efterlämnat ett hål, vari man kunde lägga fyra fingrar (*«mettre quatre doigts»*; jämför Voltaires uttryck *«on pouvait enfoncer trois doigts»*, d. v. s. att man kunde sticka in tre fingrar). Därav hade man dragit den slutsatsen, att kulan kommit från en falkonett. Hålet, där kulan gått in, var sålunda uppenbarligen före balsameringen betydligt större än ett vanligt hål efter en muskötkula.

Sicre fick samma kväll befallning att resa till Stockholm med dödsbudet. Muntligen uppgav han där — något skriftligt meddelande medförde han icke — att skottet kommit från höger sida. Hans uppgift ingår i den på tyska tryckta, för utlandet avsedda *Gazetten* av den 10 december 1718. Man har inga hållpunkter för att avgöra, huruvida denna uppgift beror på minnesfel angående ögonvittnenas påstående att kulan kommit från vänstra sidan eller på egna slutsatser föranledda därav, att det mindre hålet befann sig på högra sidan, varför detsamma enligt hans mening borde uppfattas som ingångsöppning.

I *Gazetten* säges emellertid, att kulan gått in på högra sidan vid tinningen och åter ut på vänstra sidan vid käkbenet. Dock förhåller det sig så, att tinningshålet finnes på den vänstra sidan och att hålet på den högra sidan finnes i närheten av käkleden. Detta synes närmast tala för rent minnesfel från Sicres sida. I ett nytt, den 27 december tryckt meddelande, vid vilken tid fullständigare upplysningar inkommit till Stockholm, finnes intet nämnt om det håll, varifrån kulan kommit.

Uppgifter om att skottet skulle ha inträngt från höger sida ha även lämnats av några personer, som deltagit i belägringen. Fänrik Hallenfeld, som först på fjärde dagen efter kungens död såsom överlöpare inkom till Fredrikssten, hade påstått, att han stående invid kungen sett, att kulan träffat ovanför högra ögat. Två dagar därefter — således sex dagar efter skottet — hade ett par andra överlöpare uppgivit, att kungen blivit skjuten i högra sidan

av huvudet in i axeln och utåt vänstra armen, vilket de sett, då han infördes i högkvarteret i Tistedalen, där de hade vakt. De två senares beskrivning av skadan är av stort intresse. Särskilt som kroppen fick ligga orörd kvar på sin plats kanske närmare en timme efter skottet, måste en avsevärd mängd blod ha fått tillfälle att, medan konungen låg på vänstra sidan, samla sig vid vänstra axeln och över vänstra armen samt levra sig där. Skadan bör hava blött jämförelsevis mycket, ty efter vad man nu vet om skottriktningen har kulan gått fram på hjärnans undersida, varvid de stora pulsåderna till hjärnan måste hava slitits av. Det är sannolikt det myckna blodet vid vänstra armen, som ingivit vakterna den tron, att också vänstra axeln och vänstra armen voro sönderskjutna. Som tidigare sagts, är det mycket möjligt, att Carlberg, då han vaktade vid båren, vridit kungens huvud så mycket åt vänster, att det stora hålet i vänstra tinningen icke skulle synas. Då vakterna därför hade tillfälle att se blott hålet i högra tinningen, är det lätt förklarligt, om det bland soldaterna blivit mycket tidigt utspritt, att skottet träffat huvudets högra sida. Hallenfeld hade med all sannolikhet icke själv i löpgraven sett skadan. Han hade dock haft god tid att få del av det bland soldaterna säkerligen spridda ryktet, att kulan träffat högra tinningen.

I kungens kvarter övertogs vakten av Neumann, som var kungens kammartjänare och kirurg. Denne balsamerade kroppen i Uddevalla. Ehuru ett par veckor förflutit efter döden, voro alla inälvor färska, tydligen till följd av den kalla årstiden. Några uppgifter om skadans ursprungliga utseende har Neumann emellertid icke lämnat efter sig.

Huruvida hemlighetsmakeriet i samband med kungens död redan utanför Fredriksstens fästning bland soldaterna givit upphov till rykten om lönnmord vet man ej något om. Då Karl XII i januari 1719 låg på lit de parade på Karlberg i Stockholm, gick det emellertid i huvudstaden »åtskilligt tal» om att skadan var sådan, att den icke kunnat uppstå genom ett skott från fästningen. Det är visserligen uppgivet, att det var kulans i stort sett horisontala gång genom huvudet, som man ansåg som märkvärdig. Men det måste antagas, att misstankarna åtminstone hos somliga vilade på en mera rationell grund, även om man helt allmänt och riktigtast bör uttrycka skälen för misstankarna så, att skadan sett egendomlig ut för att ha kommit från fästningen. Utan att när-

mare klargöra för sig, vari det avvikande hos skadan bestått, hava personer, som sett många skottsador, kunnat få ett allmänt intryck av att den icke bra stämde med deras erfarenhet av skottsador.

Dessa rykten böra ha påverkat dem, som på något sätt kände sig misstänkta för ett brott eller ansvariga för att icke ha upptäckt ett sådant. Neumann, som bör ha känt ett särskilt stort ansvar för att skadans beskaffenhet stämde med uppgifterna om dess tillkomst, hade den 14 april 1720 en dröm, som han omedelbart noterade. Han drömde, att han, när han balsamerade kungens lik, hade ett samtal med kungen. På Neumanns fråga, om kungen icke blivit skjuten från fästningen, svarade kungen: »Nein, Neumann, es kam einer gekrochen.» Neumann tillhörde uppenbarligen dem, som trodde på åtminstone möjligheten av ett lönnmord. Jag skall senare söka göra troligt, att Neumanns tvivel om skadans uppkomstsätt sannolikt berott på vissa egenskaper hos skadan, som han funnit egendomliga.

En bestämd riktning fingo misstankarna först 1722, då Sicre — som Voltaire uppger under »fièvre chaude» — genom sitt fönster ropade, att det var han, som skjutit kungen, samt bad folket om förlåtelse härför. Nordberg beskriver händelsen så, att då Sicre råkade »i en huvudsvaghet och vansinnighet, så att man nödgades hålla honom instängd och under vakt, ropade han som en galen människa åt vakt, doktorer och fältskärer och igenom fönstret åt alla människor på gatan, att han var kungens baneman». Om febern nämner Nordberg ingenting. Det var uppenbarligen fråga om en snart övergående sinnessjukdom. En vanlig, hastigt övergående sjukdom med sådana symtom, som här uppgivas, är alkoholdelirium. Av samtida beskrives Sicre som en överdådig dryckeskämpe, vilket stöder diagnosen. Eftersom misstankarna om ett kungamord just då florerade, är det lätt förklarligt, att Sicres tankar under anfallet kommit att kretsa kring kungens dödssätt. Vad en delirant pratar och påstår sig ha gjort, kan allra minst under sådana förhållanden betraktas som ett indicium. Som bekant tog Sicre sedan tillbaka bekännelsen.

Av den dröm, som Neumann haft, framgår att han misstänkt att kungen skjutits på nära håll, men han uppger icke, på vilken sida kulan gått in. Troligen har han litat på ögonvittnenas uppgift härom.

Det har särskilt intresserat mig att spekulera över orsaken till

Neumanns misstanke, att ett lönnmord kunnat föreligga. Neumann hade följt kungen under hela hans krigarbana och måste anses som sakkunnig i fråga om dåtida kulskador. Emedan han vidare utfört balsameringen borde ingen som han ha kunnat bilda sig en uppfattning, om skadan kunnat tillkomma på det sätt, som de närvarande uppgivit, d. v. s. att kulan kommit 1) från vänster och 2) från fästningen, sannolikt från Överberget.

Tvekade Neumann sålunda icke om att kulan inträngt från vänster, säger han med hänsyn till avståndet, att Gud vet bäst, om kulan kommit från fästningen eller från annat håll. Hålet i vänstra tinningen var ju så stort, att officerarna ansågo, att det måste ha orsakats av en kanon- eller falkonettkula. Men hålet i den högra tinningen var alldeles för litet, för att en så stor kula kunnat komma ut genom det, och vid balsameringen hade Neumann visserligen väl iakttagit det stora hålet i vänstra tinningen men icke inom huvudet påträffat rester efter någon kula. Av skadans utseende ville Neumann sannolikt helst hava dragit samma slutsats som Sicre möjligen gjort, nämligen att skadan uppstått genom en musköt-kula, som kommit från höger. Muskötskott med liten ingångs- och stor utgångsöppning hade han utan tvivel sett mångfaldiga gånger. Men Neumann visste säkerligen dessutom, att det någon gång uppstår ett stort hål, där en kula från handeldvapen såsom från en pistol gått in, och att detta beror på förladdningen vid skott på mycket nära håll. På så nära, högst ett par meters håll kunde kungen icke hava skjutits, såvida icke någon kommit krypande alldeles inpå honom utefter bröstvärnets utsida. Men då borde skottet ha observerats. Soldaterna i den nya linjen, liksom Maigret, Carlberg och Kaulbars, vilka voro alldeles invid kungen, borde ha sett lågan och hört knallen inpå sig och Maigret skulle icke ha kunnat skilja ljudet, då kulan träffat, från knallen. Ingen kan bättre än en rättsläkare sätta sig in i Neumanns bekymmer att icke få sina iakttagelser att stämma med uppgifterna. Jag förstår så väl hans oroliga drömmar.

Samma tanke, som gjort det så svårt för Neumann att godtaga ett avståndsskott från vänster, återfinna vi i den mening om skottskadan, som företrädde vid 1746 års undersökning. Denna företogs av högt uppsatta personer, av vilka ingen dock hade medicinsk bildning. Det skall blott nämnas, att besiktningsmännen bibragtes den uppfattningen, att kulan inträngt från höger och att de där-

vid troligen stödde sig på ett lätt iakttagbart förhållande vid skottskador, nämligen att utgångsöppningen oftast är betydligt större än ingångsöppningen. Då det ansetts fastslaget att kungen haft vänstra sidan vänd mot fästningen, gav detta utlåtande för lång tid framåt ökad tilltro till ryktena om en mordgärning.

Den år 1859 företagna undersökningen av skottskadan utfördes däremot av framstående sakkunniga, bland dem den världsbekante anatomen Retzius och kirurgen Santesson. De uttalade bestämt, att skottet gått in vid vänstra tinningen, att projektilen sannolikt utgjorts av en musköt- eller karteschkula och att i så fall skottet avlossats från så långt håll, att projektilen något mattats. Vid en i Svenska Läkaresällskapet hållen diskussion angående denna undersökning rådde emellertid olika meningar om den sida, varifrån kulan kommit. Professor Santesson, som lämnat en längre, synnerligen intressant redogörelse för kommissionens iakttagelser och synpunkter angående skadan, medgav möjligheten av att kulan inträngt från höger men ansåg detta vara en bisak, eftersom konungen kunnat från fästningen träffas likaväl på högra som på vänstra sidan, allteftersom huvudet i det ögonblicket varit vänt. »En annan sak — och detta det viktigaste och huvudsakligaste — har emellertid senaste undersökning klarligen ådagalagt, och jag har hittills ej hört den här av någon bestridas, nämligen orimligheten, man kan väl säga omöjligheten av ett lönmord. Detta är dock huvudpunkten i frågan.» Alla voro sålunda ense om att skottet kommit från längre håll.

De premisser, som ledde till denna slutsats, äro ganska oklara. Som stöd för sin uppfattning angåvo besiktningsmännen den betydliga krossning och söndersplittring, som förefanns i huvudskålens såväl väggar som botten. Denna för oss svårbegripliga slutsats är sannolikt närmast grundad på en mening, som återfinnes i äldre kirurgiska handböcker, nämligen att söndersplittringen av hårda ben bleve desto större, ju mattare en kula är.

Denna 1859 års slutsats med avseende å skottavståndet godkändes icke av de vid 1917 års undersökning närvarande sakkunniga. Professor Key-Åberg uttryckte sig så, att »vår tid måste, stödd på erfarenhet och försök, i ödeläggelsen se ett uttryck för den hydrodynamiska tryckverkan, hjärnan kommit att utöva på sitt oeftergivliga omhölje, varav måste följa, att slutsatsen blir en i det närmaste motsatt sådan». 1917 års sakkunniga uttalade därför, att det var uppenbart, att projektilen med stor levande

kraft gått genom huvudet. De torde väl därmed hava menat, att den haft stor hastighet, eller med andra ord, att skottet avskjutits på nära håll. Så har utlåtandet även tolkats, bl. a. av Carl Hallendorff, när denne skrev: »Slutsatsen härav synes bli, att skottet fallit inom de svenska linjerna, varför mycket pekar på lönnmord.»

Skadan skiljer sig i flera avseenden från vad vi nu för tiden äro vana att se vid skott genom människohuvud. Olikheterna bero väsentligen därpå, att kulan varit avsevärt större än nutida kulor. Emedan kalibern på moderna handeldvapen för kulor vanligen växlar mellan 6 och 9 mm., under det att muskötens är 19 mm., d. v. s. drygt 2 à 3 ggr större, måste de av själva kulan gjorda hålen i skallens ben vara drygt 4 till 9 ggr så stora som motsvarande hål vid nutida kulor och den väg, där själva kulan gått fram genom huvudet, hava haft en 4 till 9 gånger större vidd än vid nutida skottskador.

Vidare visa skadorna å kungens huvud den egendomligheten, att de, ehuru mycket stora, äro ungefär likformigt utbredda över huvudskålens båda sidor och även förete en viss symmetri, vars närmare beskrivning jag här måste förbigå. Vid stora skottskador å huvudet se vi nu för tiden däremot en utpräglad asymmetri hos benskadorna.

En annan egendomlighet är den, att mjukdelsskadan vid ingångsöppningen är avsevärt större än vid utgångsöppningen. Efter undersökningen 1917 veta vi nu nämligen med säkerhet, att det varit en enda kula av ungefär 19 millimeters diameter, d. v. s. av en muskötulas storlek, som gått genom huvudet och att denna kula gått in i vänstra tinningen.

För att kunna förklara dessa skadans egenskaper måste man dels taga hänsyn till alla detaljer hos ögonvittnenas berättelser, dels söka förstå Neumanns synpunkter på skadans uppkomst och på hans därav föranledda förfaringssätt vid balsameringen och dels företaga skjutförsök med musköter.

Det första ledet i undersökningen bestod givetvis i en utredning angående dels krutets sammansättning och krutladdningens storlek vid dätida skott med musköter, dels musköt kulans hastighet på olika skottavstånd och dels vilka krutmängder, som äro behövliga för att man skall vid skott på nära håll kunna erhålla en hastighet på kulan, motsvarande den vid skott på olika, längre

avstånd — det sistnämnda för att kunna vid skjut försök få olika hastigheter på kulan i och för bedömande av dess verkningar på skilda distanser.

I samband med denna utredning gjordes även skjutningar för att utröna möjligheten att nattetid observera ljuset och ljudet från ett enstaka närskott, som avskjutes samtidigt med eldgivning på avstånd. Därvid befanns det vara svårare än man tror att observera ett sådant skott, ehuru man vid undersökningen direkt inriktar sig på att uppfånga ljudet.

Den reglementerade krutmängden var för muskötens 18 gram. Av en krutsort, sammansatt av ingredienser, som ansetts med hänsyn till renhet o. d. motsvara de vid tiden för Karl XII:s död förekommande, gav 18 gram åt kulan en utgångshastighet av 450 sek.-meter, om krutet var torrt, och 340 sek.-meter, om det var fuktigt. Av det svartkrut, som sedan använts vid skjut försöken, har 16 gram torrt krut givit musköt kulan en utgångshastighet av 450 sek.-meter.

Å bild 2, som utgör en schematisk karta över området mellan fästningen och löpgraven, är inlagd en bred kurva, å vilken man kan direkt avläsa kulans hastighet vid skott på olika avstånd inom detta område. Abscissans och kartans skalor motsvara varandra. Kurvans övre gränslinje visar kulans hastighet vid torrt krut, den nedre, då krutet är fuktigt. Den rutade delen av kurvan visar de hastigheter, som man har att räkna med, om skottet avskjutits inom de svenska linjerna, den streckade, om det kommit från fästningen eller dennas närmaste omgivning. Den del av kurvan, som är vit, motsvarar terrängen mellan fästningen och den löpgrav, där de svenska soldaterna arbetade. Från detta område anses skottet bl. a. av topografiska skäl icke ha kunnat komma. Vi finna, att kulan, om skottet kommit från det rutade området, haft en hastighet av högst 450 sek.-meter vid torrt krut på närmaste håll och lägst 310 sek.-meter, vid fuktigt krut på 25 meters avstånd. Vid skott från fästningen kan kulan ha haft en hastighet av högst 250 sek.-meter.

Att börja med ville vi skaffa oss en allmän uppfattning om musköt kulans verkningar. Dennas levande kraft är nämligen, då den lämnar vapnets mynning, mycket stor men avtager på grund av luftmotståndet hastigt i jämförelse med kulor från moderna vapen. Vid de första försöken sköto vi bl. a. på större och mindre lådor, fyllda med fuktig lera, med i agar inkokta porösa masonit-

plattor m. m. Det framgick därav, vilka oerhörda förstörelser en muskötkula åstadkommer vid relativt stor hastighet i jämförelse med vad kulan från ett modernt vapen förorsakar vid samma hastighet. Man kunde vid dessa försök icke undgå att tänka på Key-

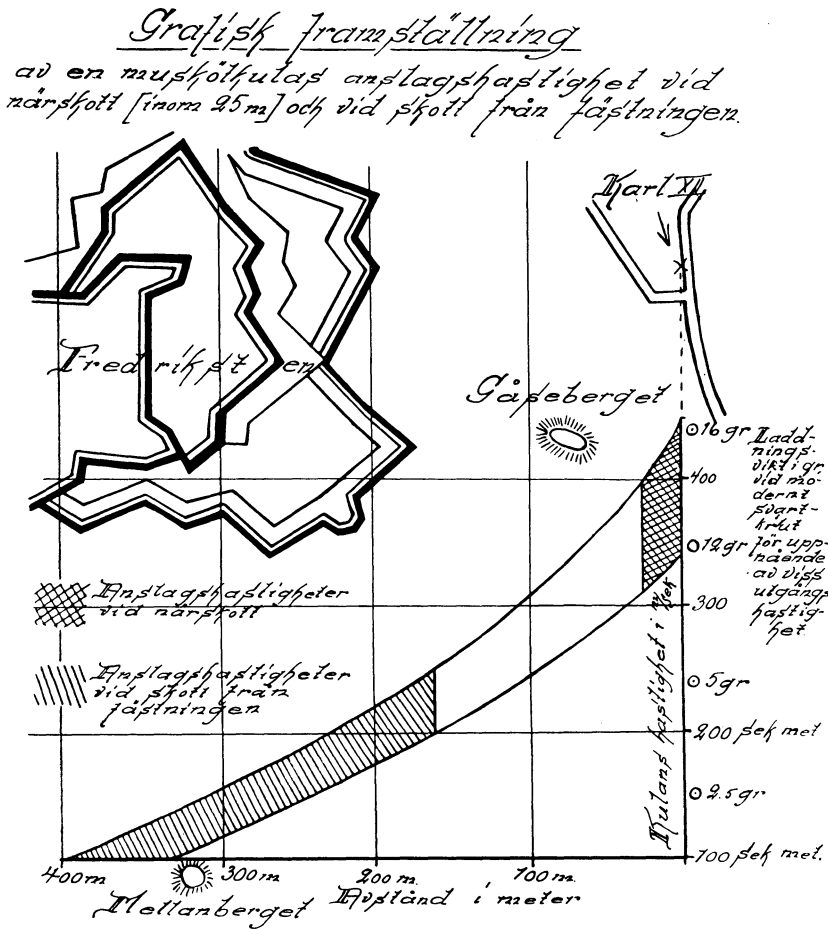


Bild 2. (I ovanstående grafiska framställning utvisar kurvans vänstra del, som avser de längre skottavstånden, en något för låg kulhastighet, men detta är utan inverkan på det huvudproblem, som i uppsatsen diskuteras.)

Åbergs yttrande efter 1917 års undersökning, att vår tid icke kan på grund av erfarenhet och försök godtaga förklaringen vid 1859 års undersökning, att kulan varit »mattad». Den nu levande och den närmast föregående generationen har emellertid aldrig sett några

skottskador i huvudet av muskötkulor utan nästan uteslutande skador av kulor från vapen med 6 till 9 mm:s kaliber, d. v. s. hälften eller tredjedelen av muskötens. Såsom jag senare skall visa beror en skottskadas storlek dels på kulans hastighet, dels på dess sektion i rörelseriktningen. För att proportionerna mellan en modern kulas sektion och ett människohuvud å ena sidan och en muskötkulas sektion och ett annat människohuvud å andra sidan skola bli lika, måste det senare vara ett jättehuvud, som är mellan $8 (= 2^3)$ och $27 (= 3^3)$ gånger större än ett vanligt huvud.

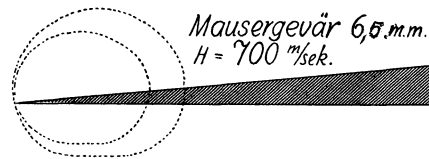
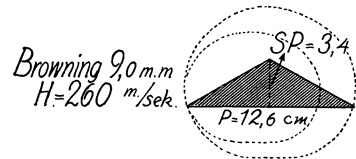
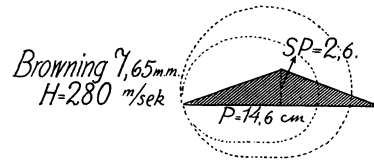
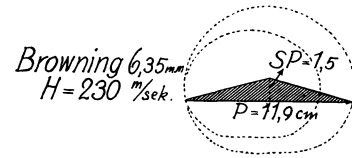
Vid tiden för dessa förberedande försök påträffade jag en uppsats, skriven år 1923 av en belgisk ingenjör Medinger, som tydligen företagit rikliga skjutförsök med moderna handeldvapen och gjort beräkningar över kulornas verkningar. Han uppmätte de hålrum, kulor åstadkomma vid skott mot fuktig lera, och undersökte olika kulors förmåga att tränga in i köttmassa, som sannolikt sammanpackats i lådor. Avsikten med hans försök var att med siffror angiva vad engelska sportjägare kalla stopping power hos ett vapen, d. v. s. vapnets förmåga att med sin projektil få ett villebråd att falla på platsen. En i siffror angiven stopping power kunde naturligtvis icke innebära något annat än ett mått på den skada, kulan orsakat inom kroppen på djuret. Medingers beräkningar ämnar jag här ej närmare redogöra för, men för att man skall förstå figurerna på bild 3 måste jag något beröra hans resonemang. Det vetenskapliga värdet av Medingers uppsats saknar jag förutsättningar att bedöma. Den har dock varit av stor praktisk betydelse för anordnandet av skjutförsöken.

En kulas mekaniska verkningar är ett uttryck för dennas levande kraft eller rörelseenergi, såvida kulan stannar inom det träffade föremålet och man bortser från värmeutvecklingen o. d.

Formeln för kulans rörelseenergi $E = \frac{m \cdot h^2}{2}$, där m = massan och h = hastigheten, kan användas som uttryck för förstörelserna. Men kulans penetrationsförmåga, d. v. s. inträngningsdjup är $= \frac{f \cdot m \cdot h}{S}$, där S är kulans sektion i rörelseriktningen och där f är uttryck för ett flertal faktorer, som hänföras till formen på kulans främre del, den materia, i vilken kulan intränger m. m., vilka alla kunna elimineras bort vid jämförande skjutförsök. Om man vidare dividerar formeln för rörelseenergien med formeln för kulans penetration får man veta formeln för den

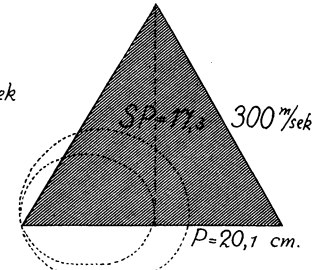
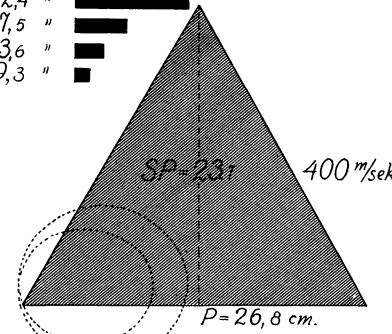
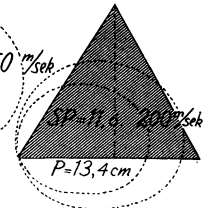
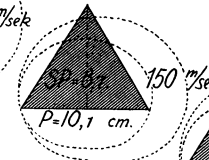
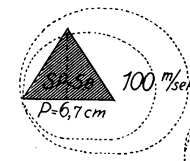
SP = Stopping Power
 P = Penetration
 H = Kulans hastighet

Muskötkula av 38 gr:s vikt,
 kaliber 19 mm. [S(sektion) = 283,5 mm²]



Rörelseenergi = levande kraft.

Cartridge	Weight	Velocity (m/sek)	Energy (kg·m/sek)
Browning	6,35 m.m.	230	8,8
"	7,65 "	280	19
"	9,0 "	260	21,2
Mauservevär	6,5 "	700	250
Musköt	19,0 "	400	309,8
"	"	300	172,4
"	"	200	77,5
"	"	150	43,6
"	"	100	19,3



625

Bild 3.

Skottet vid Fredrikshald

andra faktorn eller för samlingen andra faktorer, som åstadkomma förstörelserna vid oskadade kulor. Det är denna faktor eller samling faktorer, som Medinger anser vara ett uttryck för vapnets stopping power. I ett teoretiskt resonemang kan man enklast ange denna stopping power med formeln $\frac{S \cdot h}{f \cdot 2}$, ty om den multipliceras med formeln för penetrationen, får man formeln för kulans levande kraft eller för dess mekaniska verkningar. Medingers formel för stopping power avviker obetydligt från den ovan nämnda.

Sedan Medinger vid sina försök funnit, hur långt kulor från olika vapen tränga in i köttmassa, har han uppställt tabeller över dessa vapens effektivitet med hänsyn till projektilernas penetration och stopping power. Känner man en kulas vikt och hastighet samt vapnets kaliber, kan man efter Medingers formler räkna ut kulans verkningar i dessa två avseenden för vilken kula som helst, förutsatt att dess främre del har samma form som de kulor, med vilka Medinger gjort sina skjutförsök.

Å bild 3 finnes en schematisk framställning av vissa kulors verkningar enligt Medingers uppgifter och beträffande muskötan enligt uträkningar efter hans formler. Några försök att uppmäta muskötkulans penetration i kött ha icke företagits. Vid uträkningarna är intet avseende fäst vid att muskötkulor har en mycket trubbigare form än moderna kulor. Detta saknar dock betydelse, emedan formen på muskötkulor åstadkommer minskad penetration och därmed ökad stopping power, varigenom förstörelseverkningarna vid de olika hastigheterna måste vara ännu större än som framgår av figurerna.

Den långsträckt, låga triangeln nederst på bilden föreställer verkningarna av mauserkulan, då den med 700 sek.-meters hastighet går en 105 cm. lång sträcka genom homogen köttmassa enligt Medingers försök. Kulans levande kraft, d. v. s. hela den absorberade energin, uppgår till ungefär 250 kg.-meter i sek. och kulans stopping power till 4,7.

De tre triangelarna till vänster visa motsvarande förhållanden vid de tre vanliga browningarna, kal. 6,35, 7,65 och 9 mm. Energi värdena äro för dem resp. 8,8, 19 och 21,2 kg.-meter i sek., inträngningsförmågan är resp. 11,2, 14,5 och 12,6 cm. och deras stopping power 1,5, 2,6 och 3,4.

De fem triangelarna till höger föreställa en muskötulas verk-

ningar vid resp. 400, 300, 200, 150 och 100 sek.-meters hastighet. Energivärdena, d. v. s. trianglarnas ytor, äro beträffande musköt-kulan lika exakta som i fråga om de fyra andra vapnen, men inträngningssträckan, d. v. s. triangelbasen, är, såsom framgår av det förut sagda, endast beräknad, därvid ingen hänsyn tagits till den avvikande formen på kulans främre del. Emedan musköt-kulan är mycket trubbigare, tränger den icke så långt in, som framgår av uträkningen, men den får i gengäld en större stopping power. Alltså skulle trianglarna vara ännu högre och deras baser kortare än de äro på bilderna.

Den största av dessa fem ungefär liksidiga trianglar utgör det schematiskt framställda resultatet av beräkningen av musköt-kulans levande kraft, inträngningsförmåga och stopping power vid 400 sek.-meters hastighet hos den 38 gram tunga kulan. Den levande kraften uppgår då till 309,8 kg.-meter i sek., penetrationen i kött till 26,8 cm. och kulans stopping power till 23,12. Om den sistnämnda här betraktas som den egentliga förstörelsefaktorn, skulle musköt-kulan vid 400 meter i sek. åstadkomma nära 5 gånger så stora skador som mauserkulan vid 700 sek.-meter. Av den minsta av de fem trianglarna, föreställande verkningarna av musköt-kulan vid 100 sek.-meter, finner man, att kulan tränger in blott 6,7 cm. i kött, dess levande kraft är dock 19,3 kg.-meter i sek. och stopping power 5,8, således större än mauserkulans vid 700 sek.-meters hastighet.

Den som sett, hur väldiga skador en mauserkula åstadkommer, då den med sin 700 sek.-meters hastighet går genom en människohjärna, måste anse ovanstående uppgifter och beräkningar vara oriktiga. Förklaringen är dock den, att vid stora kulhastigheter framträder under vissa förhållanden ett explosionslikt fenomen, som icke i denna form kan iakttagas vid låga kulhastigheter. Det säges bero på kulans hydrodynamiska verkan och förklaras på så sätt, att då kulan med stor hastighet går någon längre sträcka genom ett ämne, som icke kan komprimeras, förlänar den åt den materia, som finns i kulans väg och som därför våldsamt måste kastas åt sidan, en egen rörelseenergi, vilken blir så stor, att materian fortsätter i riktning snett framåt med sådan fart att den åstadkommer förstörelser på ganska långt avstånd från själva kulbanan. Jag kan här icke närmare ingå på fenomenet, vilket för övrigt i detta sammanhang saknar betydelse, emedan skadorna på Karl XII:s huvud säkerligen icke kunna förklaras på samma

sätt som vid skott med mausergevär. Jag vill dock förutskicka, att man vid skjutförsök med muskötikulor mot kärl av ungefärligen en huvudskåls storlek, fyllda med icke komprimerbar massa, finner ett liknande explosionsartat fenomen även vid jämförelsevis låga hastigheter, såsom vid 300 sek.-meter.

Vid vänstra nedre hörnet av alla trianglarna å bild 3 finna vi två nedtill plana, annars i stort sett ovala figurer, framställda med prickade linjer och den ena belägen inom den andra. Den yttre figuren motsvarar det plan genom en huvudskål, i vilket kulan gått genom Karl XII:s huvud. Kulans bana var i detta plan omkring 13 cm. lång och gick några centimeter ovanför dess bas. Då man låter dessa yttre ovala figurer omringa den vänstra nedre delen av trianglarna, borde man få avgjort, huruvida resp. kulor förmå gå genom ett människohuvud. Vid de trianglar, som föreställa pistolkulors verkningar, finner man emellertid, att endast kulan från browningen med 7,65 mm:s kal. går helt genom den ovala figuren. 9 mm:s browningens kula når nätt och jämnt fram till andra sidan och 6,35-browningens går icke igenom. Av erfarenhet vet man dock, att kulorna från samtliga dessa pistoler i regel gå genom huvudet. Anledningen till den bristande överensstämmelsen ligger däri, att trianglarnas baser visa kulans inträngningsförmåga i kött. Hjärnmassa gör emellertid mindre motstånd än kött. Efter vissa beräkningar har jag därför i den större ovalen inritat en mindre sådan, avsedd att giva en föreställning om den moderna pistolkulans gång genom en huvudskål.

Nyssnämnda för pistolkulor beräknade skillnad i det motstånd, kött och hjärnmassa åstadkomma för dessa kulor, räcker emellertid icke beträffande muskötikulan. Otvivelaktigt utgör en sådan vävnad som kött för en muskötikula med dess stora sektion ett avsevärt större bromsande hinder än lös hjärnvävnad. Av förhållandet mellan de trianglar å bild 3, som föreställa muskötikulans levande kraft vid 100 och 150 sek.-meters hastighet, och de omgivande prickade ovala figurerna, som föreställa ett frontalplan genom huvudet, får man den föreställningen, att muskötikulan vid de angivna hastigheterna icke kan genomtränga huvudet. Detta gör den sannolikt även vid 100 sek.-meter. Den förutnämnda korrigeringen för de små pistolkulorna, med deras relativt höga hastighet, är icke tillräcklig för den stora muskötikulan vid dennas låga hastighet. Någon korrigerig har emellertid icke å bilden företagits för muskötikulan, emedan bestämda håll-

punkter saknats för bestämmandet av skillnaden i motståndets storlek.

Det motstånd, som huvudskålens ben gör, då en kula går genom huvudet, varierar mycket, beroende på synnerligen växlande tjocklek hos benet. Säkerligen gör skallens ben mycket mindre motstånd än man är benägen tro, såvida kulan icke är mycket liten. Vid tinningarna åstadkommer huden ett motstånd, som man troligen bör räkna med i lika hög grad som benet, måhända utom vid kulor från salongsgevär o. d. För en musköt-kula, som är i stort sett 10 gånger tyngre än en browningkula, gör benet vid tinningarna jämförelsevis litet motstånd.

Särskilt vid skott mot kärll innehållande lera framträda kulors verkningar såsom hålrum i leran, vilka ha form av en osymmetrisk spole, vars tjockare del är belägen närmare ingångsöppningen. Ett sådant genom kulan uppkommet spolförmigt hålrum kallar jag i det följande för sprängningsspole. Har kulan stannat i leran, ligger den i själva spetsen av spolens bortre ända. Har den däremot gått igenom kärlet, är utgångsöppningen större eller mindre, beroende på om öppningen befinner sig på längre eller kortare avstånd från det ställe, där kulan skulle ha stannat, om kärlet med lera varit tillräckligt stort. Utgångsöppningen kan alltså betraktas som en sektion på den icke fullbordade sprängningsspolen. Dessa uppgifter av Medinger väckte hos mig tanken, att man måhända därigenom kunde få förklaring till vissa egenskaper hos skadan å Karl XII:s huvud, såsom utgångsöppningens ringa storlek, benskadornas tämligen likformiga utbredning och deras symmetri, den sistnämnda bl. a. framträdande däri, att benskärvorna brutits av i riktning utåt ej blott i omgivningen av utgångsöppningen (vilket är helt naturligt) utan även kring ingångsöppningen, något som är svårare att förstå anledningen till. Jag tänkte mig, att om sprängningsspolens bortre ända befunnit sig i utgångsöppningen, skulle den kraft, som åstadkommit de utbredda benskärnorna, hava kommit från huvudets centrala delar. Därvid måste sprickorna hava blivit likförmigt utbredda och även visat en viss symmetri. Vidare skulle utgångsöppningen vara liten, emedan kulan nätt och jämnt kunnat tränga ut genom huden.

En rätt omfattande serie skjutförsök med musköt blev följden av nyssnämnda spekulationer. Som mål för skotten användes kärll av blyplåt. På utsidan armerades de med hårdgips och bekläddes med garvat fårskinn. Sannolikt blevo de därigenom

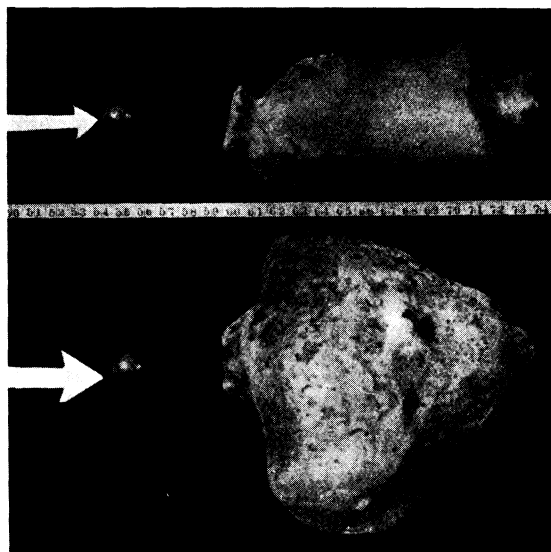


Bild 4. »Sprängnings-spolar.» Den övre från skott med 1,25 gm krut (jämför bild 5); den nedre från skott med 5 gm krut (jämför bild 13).

lika motståndskraftiga som en huvudskål vid skott genom tinningen. De fylldes med smält ister, som fick stelna under något dygn. Efter försök med ett flertal olika ämnen hade det nämligen visat sig att ister var det lämpligaste för ändamålet. Kärleens gavlar voro av trä och hade samma form och storlek, som en huvudskål har i det något sneda frontalplan, i vilket skottet gått genom kungens huvud. Kärlelen fingo på detta sätt formen av ungefär 20 cm. långa, på ena sidan något platta cylindrar. Skotten riktades vinkelrätt mot den vågrätt upphängda cylindern på så sätt, att skottkanalen skulle gå omkring 5 cm. ovanför cylinderns mera plana, nedåt vettande sida.

Avsikten med försöken var närmast att undersöka sprängningsspolens storlek och form vid olika kulhastighet. De iakttagelser, som vid försöken gjordes angående denna, kunna i detta sammanhang endast helt flyktigt beröras.

Av hålrummet, som uppstod genom kulan, gjordes avgjutningar i gips eller cement. Bild 4 visar ett par sådana avgjutningar, sprängningsspolar. Den nedre av dessa har drygt två knytnävers storlek. Kulan synes till vänster. Den övre spolen har uppkommit genom en kula med omkring 100 sek.-meters hastighet. Den nedre spolen uppkom genom en kula, som beräknats hava en hastighet av omkring 230 sek.-meter, men som av särskild anledning,

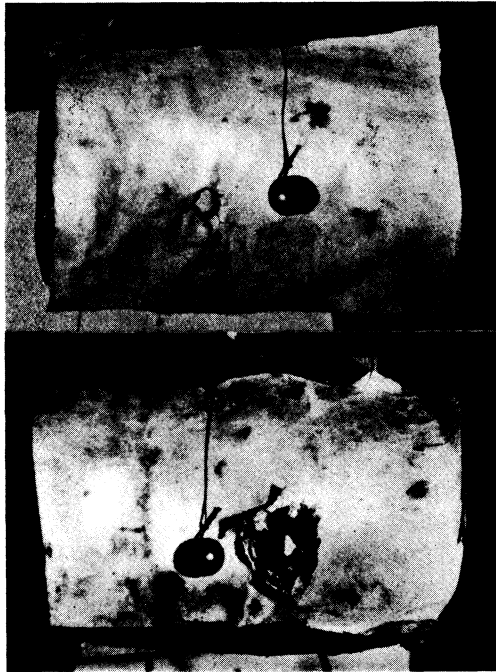


Bild 5. Skott med 1,25 gm krut. Den övre bilden visar ingångsöppningen, den nedre utgångsöppningen. En oanvänd kula är upphängd vid öppningarna.

till vilken jag återkommer, bromsats in mycket starkt. Utgångsöppningen vid denna var dock drygt 4 gånger så stor som kulans sektion, varför kulan haft en betydande hastighet, då den lämnat cylindern.

Redan vid kulhastigheter på omkring 100 sek.-meter erhöles utgångsöppningar, som voro avsevärt större än ingångsöppningarna, vilka motsvarade kulans sektion. Trycket inom cylindern började redan vid dessa hastigheter visa sig i form av utbuktningar av dennas nedre del. (Bild 5.)

De skjutförsök jag här omnämmt företogos med krutladdningar, som utgjort endast en ringa del av den för musköt år 1718 föreskrivna krutmängden. Ökades krutladdningen till 8 gram, motsvarande halv normal laddning, sprängdes cylindern sönder, så att stora delar av den slungades flera meter från platsen, detta ehuru den armerats med grov järntråd i ett tjockt cementlager. Denna söndersprängning var emellertid icke fullt lik den som förekommer vid mauserkulor. (Bild 6.)

I denna uppsats kan det icke vara fråga om att framlägga en fullständig redogörelse för försöken, vilka för övrigt komma att



Bild 6. Skott med 8 gm krut. Cylindern fullständigt söndersprängd.

fortsättas. Dock tror jag, att man av dem kan våga draga den slutsatsen, särskilt med stöd av utgångsöppningens växande storlek vid ökad kulhastighet, att kulan, som träffat kungen, sannolikt haft en hastighet av högst 150 sek.-meter, då den inträngde genom huden i vänstra tinningen. Det är utgångsöppningens ringa vidd, som jämte annat motiverar denna slutsats.

De utbredda bensprickorna i kungens huvudskål torde väsentligen vara förklarade genom det fenomen, som tar sig uttryck i vad jag kallat sprängningsspolen. Fenomenet förekommer visserligen även vid nutida skottskador men icke i tillnärmelsevis samma grad, emedan kulorna ha för liten sektion. Troligen ingår en hydraulisk verkan av denna spole bland orsakerna till de utbredda brotten å skallen, en verkan som är vitt skild från den hydrodynamiska vid kulor från moderna vapen.

Det stora hålet i huden, där kulan gått in, är en annan egenomlighet hos skadan. Ögonvittnena trodde, att en falkonettkula träffat kungen.

Neumann, som troligen först icke betvivlade riktigheten av ögonvittnenas uppgifter, att kulan kommit från vänster i samband med ett karteschkott från Överberget, hade före balsameringen sannolikt antagit, att det stora hålet orsakats därav, att två (hopklimpade) druvhagel från karteschen gått in bredvid varandra och att endast en kula gått ut genom det lilla hålet på huvudets högra sida. Utan tvivel sökte Neumann mycket noggrant i huvud-

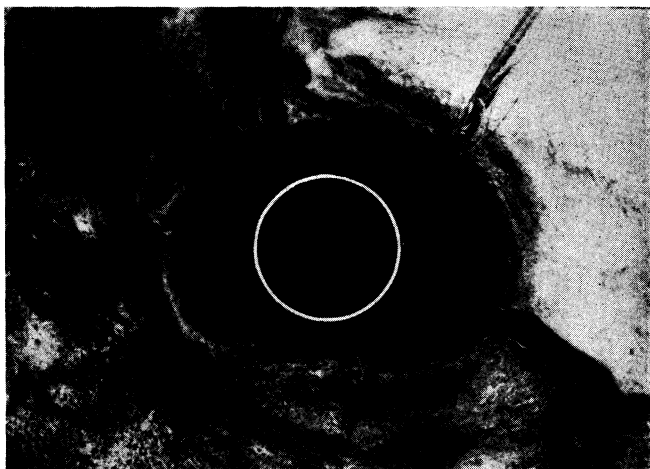


Bild 7. Hålet i vänstra tinningen vid ingångsöppningen i naturlig storlek. Den vita cirkeln visar muskötikulans omkrets. (Foto 1917.)

skålen efter en andra kula, eftersom han plockat bort så stor mängd av de splittrade benen i huvudskålens bas. Men när han icke kunde finna någon kvarstannad kula, måste han tillgripa en annan förklaring. Denna, som han fick i drömmen, gick ut på att någon kommit krypande på bröstvärnets utsida och skjutit kungen på mycket nära håll. Såsom jag tidigare framhållit hade Neumann säkerligen, i synnerhet vid pistolskott, sett ingångsöppningar som voro större än kulan, orsakade av att förladdningarna följt med kulan och åstadkommit förstörade hål vid kulans ingångsöppning.

Bild 7 visar hålet i vänstra tinningen och bild 8 det i den högra, såsom dessa hål tedde sig vid undersökningen 1917. Från vardera hålets rand utgå ett flertal radiära snitt, som gjorts vid undersökningen 1859. Bilderna visa skadorna i naturlig storlek. I vardera hålet har jag inritat en vit cirkel med 19 millimeters diameter i avsikt att visa kulans omkrets (sektion) i förhållande till hålens storlek. Att kulan verkligen haft samma storlek som cirkeln, framgår icke av dessa bilder utan av andra fotografiska avbildningar, som visa, hur man vid undersökningen 1917 lyckats delvis utfylla de stora bedefekterna vid hålen medels benskärvor, som man anträffat inom huvudskålen och som identifierats såsom tillhörande resp. benskador. På de inpassade benskärvorna kan man se delar av kanterna på själva kulhålen.

Bild 9 visar en teckning från år 1859 över hålet i högra tinningen. Det beskrives som en nära cirkelrund öppning med en



Bild 8. Hålet vid
högra tinningen.
(Foto 1917.)

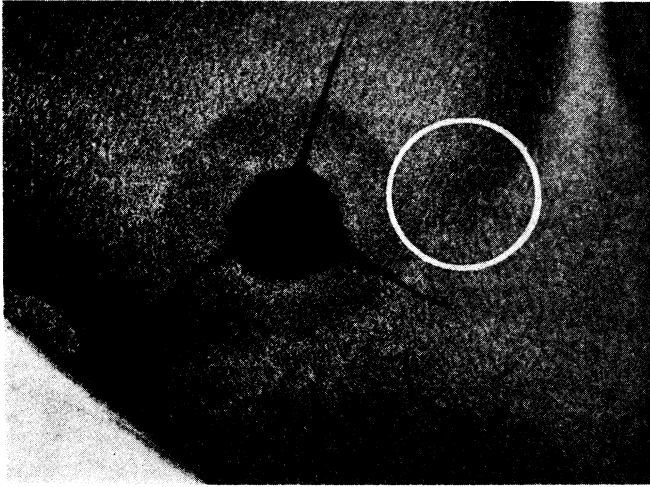
diameter av 0,5 dec. tum (= knappt 15 mm.). Hålets rand var »finluddigt ojämn». Key-Åberg anser det sannolikt, att denna bild från år 1859 »lämnar en mera trogen föreställning om den *ursprungliga* beskaffenheten av såret än vad 1917 års fotografi därav är ägnad att göra detta». Häre måste man instämna, ty uppenbarligen har hålet vidgats till följd av skrumpningen efter inskränningarna.

Man bör observera, att de tre radiära strålarna från hålets rand beteckna insnitt, som gjorts vid sagda undersökning.

Att hålet varit så litet har sin förklaring däri, att kulan på grund av den låga hastigheten kunnat tänja ut huden tämligen starkt, innan den trängt igenom denna, varpå huden åter dragit sig samman. Därvid har hålet blivit avsevärt mindre än kulans omkrets. Vid en sådan kula med högre fart uppstår en större, i kanten mer eller mindre uppfläkt utgångsöppning.

Om den stora öppningen i vänstra tinningen säger Key-Åberg: »Det är uppenbart, att nu beskrivna glugg i vänstra tinningen icke gärna kan anses återgiva det *ursprungliga* utseendet av den skada, skottet på denna sida av huvudet åstadkommit.» Han tillägger: »Till det nuvarande utseendet hava sålunda, däri hade man 1859 utan tvivel rätt, senare tillkomma, alltså av skottet oberoende ingrepp i en visserligen icke närmare bestämbar, dock säkerligen mycket väsentlig grad medverkat. I detta hänseende särskilt betydelsefulla hava ganska säkert de åtgärder varit, vilka

Bild 9. Vid 1859 års undersökning gjord teckning av hålet vid högra tinningen i naturlig storlek. Den mörka zonen omkring hålet har tydligen uppstått genom en svart plåsterlapp, som täckt detta.



stått i samband med hjärnskalens på sin tid, synbarligen från vänstra tinningskadan verkställda balsamering».

Vid undersökningarna 1859 och 1917 kom man alltså ifrån Neumanns svårigheter att förklara den stora ingångsöppningen genom att påstå, att det var Neumann själv, som vid balsameringen gjort hålet så stort. Detta motsäges ju på det bestämdaste av de historiska uppgifterna. Otvivelaktigt hade hålet, där kulan gått in, redan från början ungefär samma storlek som vid 1859 års undersökning, nämligen $5,0 \times 3,8$ cm. Ett hål av denna storlek får anses lagom stort för att man skall kunna föra in tre fingrar i det.

När man vill söka förklara, hur ett så stort hål kunnat uppkomma genom en enda muskötkula vid skott från längre håll, måste man undersöka — vilket förut aldrig gjorts —, vad kungens hatt kan hava haft för betydelse för storleken av kulans ingångsöppning. Såsom vi finna av den i Livrustkammaren förvarade hatten, hade kulan gått igenom dennas vänstra sida vid brättets omvikningsställe, där hattfilten således var dubbel. (Bild 10.)

Vid somliga av de förutnämnda skjutförsöken mot blycylindrar fästes ett dubbelvikt stycke av en ullfilthatt framför det ställe, där kulan skulle träffa cylindern. Det visade sig vid dessa försök, att filtstycket gjorde ett mycket starkt motstånd, då kulan skulle tränga in i cylindern. Vid skott med 1 och med 1,25 gram krut gick kulan helt igenom den med cement armerade och med fårskinn beklädda cylindern, när ingen filt fanns framför den. Om

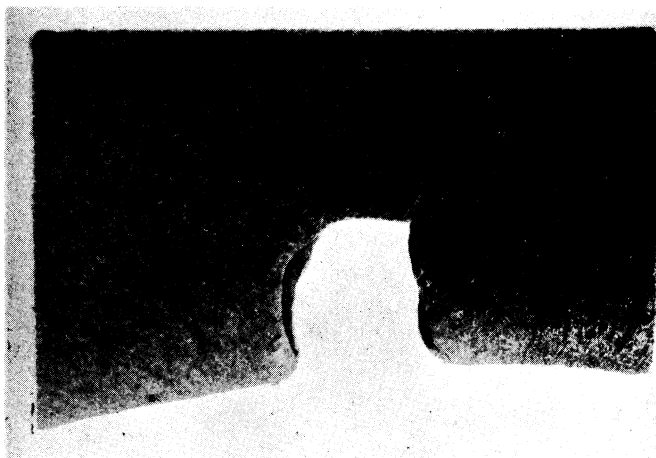


Bild 10. Skadan å Karl XII:s hatt, sedd från utsidan. Naturlig storlek. K. Livrustkammaren.

ett sådant skott avsköts mot den dubbla ullfilten, gjorde kulan däremot endast ett märke i denna och en i mitten drygt 3 cm. djup inbuktning av 4 fingrars storlek på den bakomvarande cylinderns yta. (Bild 11.) Ökades krutladdningen till 1,5 gram, kunde filten ena gången hindra kulan att tränga in, därvid på nyssnämnda sätt en större eller mindre inbuktning uppstod å cylindern, och andra gången genomborras av kulan. I senare fallet gick denna alltid helt igenom cylindern. Därvid uppstod i det cylindern beklädande skinnets och även genom cylinderns hela vägg ett hål vid ingångsöppningen, som var betydligt större än kulans sektion. Vid samma krutladdning kunde emellertid hålets storlek växla rätt avsevärt, antagligen beroende på hur filten veckades framför kulan eller om kulan träffade vid brättets omvikningsställe. Bild 12 visar en av de mindre genom filten förstörade ingångsöppningarna vid skott med 2 gram krut. Det är av intresse att se, hur liten utgångsöppningen i detta fall till följd av filtens motstånd blivit i jämförelse med den stora utgångsöppningen vid skottet utan filt med 1,25 gram krut å bild 5.

Vid ett skott med 5 gram krut (bild 13), som vid de tidigare försöken befunnits giva kulan den största hastighet den kan anses haft vid skott från fästningen, uppstod till följd av filten i skinnets vid ingångsöppningen och genom cylinderns hela vägg ett hål, som var $6 \times 4,5$ cm. stort. Vid utgångsöppningen var det cylindern beklädande fårskinnet trasigt, men hålets inre rand visade dock $4,2 \times 3,8$ cm. i diameter. Hålet i cylinderns vägg var däremot vid

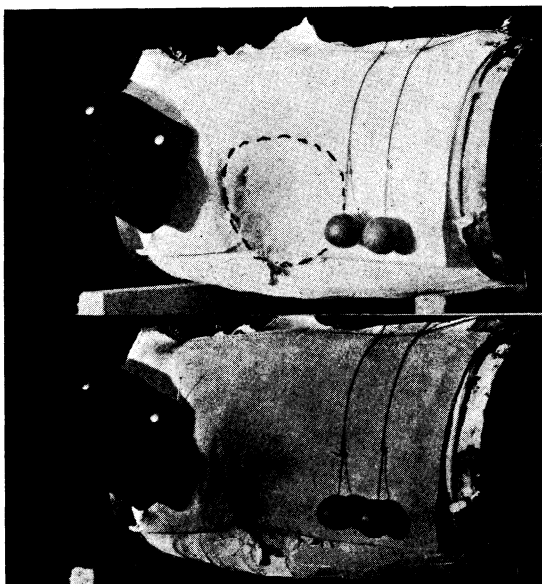


Bild 11. Skott med 1 gm krut mot dubbel filt framför cylindern. Å den övre bilden synes dels ett intryckt parti i filtens vänstra del och dels att kulan (den vänstra) blivit något tillplattad. Den högra kulan är oanvänd. Det insänkta området är å den övre bilden utmärkt med en streckad linje.

utgångsöppningen avsevärt större. Den nedre av sprängningspolarna å bild 4 uppkom vid detta försök.

Såsom framgår av denna summariska redogörelse för skjutförsöken, har dubbel fårullsfilt utgjort ett mycket betydande hinder för en musköt kulas inträngning i de föremål, som använts vid försöken. Man är på grund därav benägen tro, att kulan, som träffat kungen, icke kunnat hava lägre hastighet än omkring 150 sek.-meter. Kungens hatt var emellertid icke av fårullsfilt, som användes för soldathattar, utan sannolikt av harullsfilt. Den senare torde vara något mindre motståndskraftig än den förra. Man har därför knappast rätt att räkna med att kungens hatt gjort fullt så stort motstånd mot kulan som den fårullsfilt, vilken använts vid försöken.

Det har konstaterats särskilt vid 1859 års undersökning av skottskadan å Karl XII:s huvud, att utgångsöppningen för kulan varit mycket liten, jämförd med kulans sektion. På grund härav och med hänsyn till vad som framgått av de företagna skjutförsöken kan man draga den slutsatsen,

att det är otänkbart, att kulan haft så stor hastighet som 300 å 400 meter i sekunden, varför den icke kunnat komma från en musköt med normal krutladdning inom 25 meters avstånd från

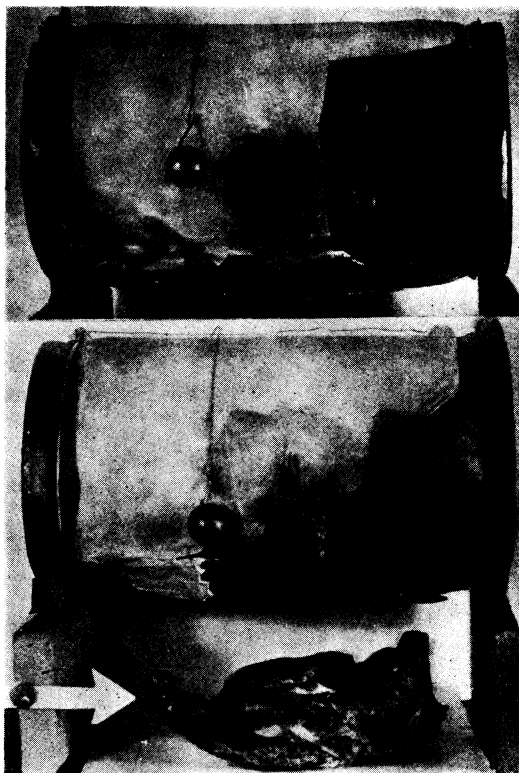


Bild 12. Skott med 2 gm krut genom dubbel filt. Överst synes ingångsöppningen, som är avsevärt större än kulan, och därunder utgångsöppningen, som är obetydligt större än denna. Nederst synes sprängningsspolen.

kungen, d. v. s. det längsta avstånd, på vilket ett närskott vid detta tillfälle kan tänkas hava avgivits.

En hypotes, att skottet kan vara avskjutet på nära håll, emedan det kunnat vara laddat med en i jämförelse med normalladdningen obetydlig mängd krut, måste betecknas som orimlig.

Uppenbarligen kan den dödande kulan hava kommit från huvudfästningen — dit det kortaste avståndet var 175 meter —, antingen från en musköt eller från en med kartesch laddad artilleripjäs.

Såsom förut sagts, har författaren till den anonyma berättelsen uppgivit, att kulan kommit genom ett

kanonskott från Överberget. Jag har även visat, att det från teoretisk synpunkt måste anses möjligt, att kungen kunnat skyddas från att träffas av kartesch- eller druvhagelskrot därifrån genom att han sänkts ned under skydd av bröstvärnet, innan dessa strax efter ljusfenomenet från skotten nått fram. Man kan vidare fråga sig, om det kan tänkas, att de vid kungens död närvarande, såsom uppgivits av Maigret och i den anonyma berättelsen, kunnat höra, när kulan träffade huvudet. Från Överberget till kungens plats har ljudet tagit knappt två sekunder. Skroten däremot ha med säkerhet behövt 3 à 4 sekunder för samma sträcka. Därför kan

det vara tänkbart, att ljudet, då kulan träffat, kunnat urskiljas från ljudet av skottet.

En annan fråga är, huruvida det är praktiskt möjligt, att kulan kommit genom ett kartescheller druvhagelskott från Överberget. Avståndet dit var som tidigare sagts omkring 600 meter och sålunda avsevärt längre än vanligt skottavstånd för dylika skott. Denna fråga saknar jag förutsättningar att närmare bedöma och vill därför icke i föreliggande uppsats mera ingående beröra den. Dock vill jag uttala som min mening, att de företagna skjutförsöken tala för att kulan haft ganska låg hastighet, vilken slutsats är grundad närmast på

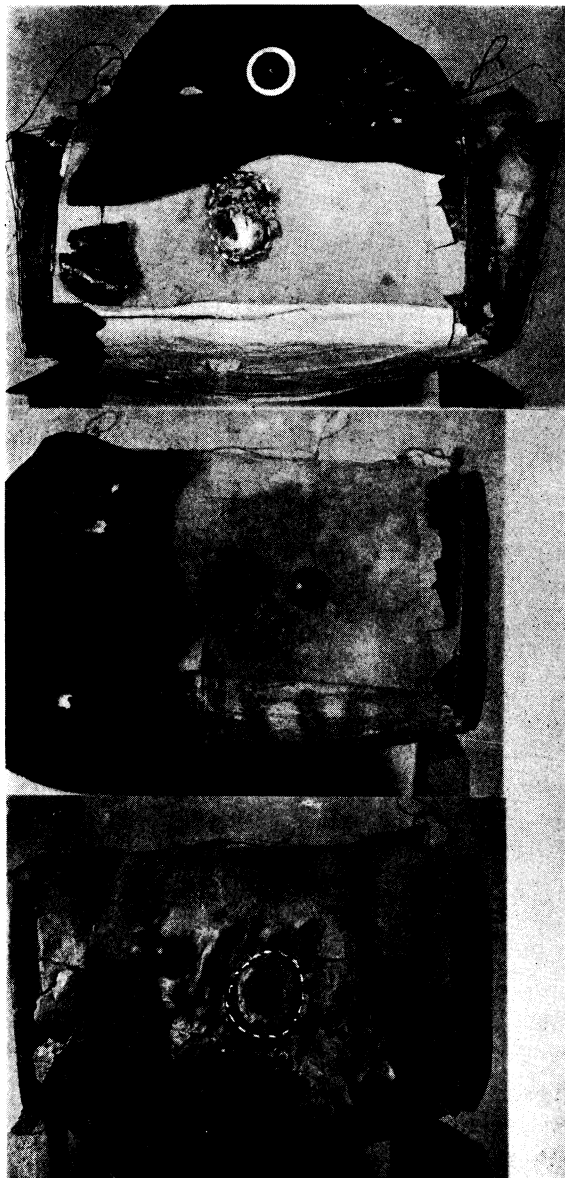


Bild 13. Skott med 5 gm krut. Den övre och den mellersta bilden visa ingångsöppningen jämte hålen i filten. Å övre bilden, där hålet är utfyllt med gips, synes den mot järnplåten bakom cylindern starkt deformerade kulan. Å nedre bilden är utgångsöppningen inprickad som en vit ring. Genom denna synes ingångsöppningen. Jämför öppningens storlek med den oanvända kulans.



Bild 14. Karta från De la Mottrayes rese-schildring 1727, där ett streck utvisar, hur skottet kommit från Överberget (L) till kungens plats (G).

utgångsöppningens ringa storlek. Den omständigheten, att kulan vid försöken behövt ha åtminstone 150 sekundmeters hastighet för att bryta igenom ett dubbelt lager fårullsfilt, innan den kunnat gå igenom de föremål, mot vilka skjutförsöken företagits, skulle tala emot ett antagande, att kulan haft så låg hastighet som t. ex. 100 sekundmeter. Skillnaden i motståndskraft mellan den vid försöken använda fårullsfilten och filten i kungens hatt har jag emellertid förut omnämnt.

Vid ifrågavarande tid användes i regel kartesch- eller druvhagelkuler av olika storlek för olika kanonkalibrar. Skroten till trepundiga

kanoner utgjordes ofta av musköt-kuler. Att bedöma karteschernas och druvhagelns skottvidd och verkan är ett mycket mera komplicerat ballistiskt problem än att avgöra en ur musköt avskjuten kulas hastighet och verkan på olika skottavstånd. Genom att kulorna i kartescherna eller druvhageln stötte emot varandra t. o. m. i sådan grad att de kunde klimpa ihop sig, kunde deras utgångshastighet och banhastighet växla i hög grad. På grund av dylika oberäknliga faktorer är det mycket svårt att yttra sig i frågan, huruvida kulan, som träffat kungen, verkligen kan hava, såsom uppgivits, kommit genom ett kanonskott från Överberget. Att med bestämdhet bestrida denna möjlighet torde dock icke vara berättigat.

Huruvida kulan kommit ur en musköt eller en kanon från hu-

Skottet vid Fredrikshald

vudfästningen, en kanon från Överberget eller möjligen från Melanberget, är av mindre intresse. Huvudfrågan, huruvida skottet kommit från den svenska eller den norska sidan, kan emellertid besvaras på följande sätt:

Den kula, av vilken Karl XII träffats vid Fredriksstens fästning och som haft samma storlek som en dåtida muskötkula, har icke kommit från ett skott, som avlossats inom de svenska linjerna.