



Landbruks- og matdepartementet
Postboks 8007 Dep.
0030 Oslo

Oslo 01.09.2022

Norges Buejegerforbund
v/Vidar Bjørnli
Elgveien 4, 1534 Moss

Innspill til ny dyrevelferdsmelding

Det henvises til innledende innspillsmøte for landdyrarter som fant sted 27.06.2022, samt muligheten for skriftlige innspill med frist 01.september 2022.

Norges Buejegerforbund (NBJF) ønsker med dette å gi innspill på punkter som omhandler viltlevende dyr, samt jakt.

I nåværende dyrevelferdsmelding omhandles viltlevende dyr under **punkt 6.2.30**¹. Det presiseres i meldingen at viltlevende dyr har en grenseflate mot lovverk som strekker seg utenfor dyrevelferdsloven, og senere under **punkt 9.6.19**² presiseres det at ikke er foretatt noen systematisk gjennomgang av forholdet mellom dyrevernsloven (nå dyrevelferdsloven), og andre myndigheters ansvarsområder. NBJF mener dette bør gjøres i enda større grad enn hva tilfellet er i dag.

NBJF mener også det er viktig å legge enda større fokus på viltlevende dyr i den kommende meldingen, slik at grenseflater, uklarheter og definisjoner kan samles og sammenfattes enda tydeligere. Viltlevende dyr er en stor og

¹ [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

² [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

viktig ressurs, både med tanke på generelt friluftsliv og rekreasjon, men også i forhold til økonomi, og som matressurs. Disse interessene kan ha ulike hensyn og prioriteringer, og NBJF anser det som viktig at dyrevelferd ivaretas på en best mulig måte opp mot alle disse interessene.

Jakt, fiske og fangst har svært lange tradisjoner i Norge, og det finnes over 500.000 registrerte jegere i Norge i dag³. At hver 10. nordmann er registrert som jeger sier mye om hvor sterkt jaktkulturen står her i landet, og hvor viktig dette er for folk flest.

Punkt 6.2.30.5⁴ i eksisterende dyrevelferdsmelding omhandler jakt og fiske. Her trekkes blant annet skadeskyting frem, og det nevnes ulike forklaringer på hvorfor dette inntreffer.

I lov om dyrevelferd, som også omfatter viltlevende dyr, sies det i §3 at dyr skal beskyttes mot unødige påkjenninger og belastninger, og videre legges det i §12 føringer for avlaving av dyr, og i §20 for jakt, fangst og fiske. Både §12 og §20 sier at «avlaving/ jakt skal utføres på en dyrevelferdsmessig forsvarlig måte».⁵ Dette er ytterligere presisert i viltloven §19, som sier at «jakt skal utøves på en slik måte at viltet ikke utsettes for unødige lidelser.»⁶

NBJF anbefaler at det i arbeidet med ny dyrevelferdsmelding hentes inn ytterligere kunnskap og dokumentasjon om skadeskyting, slik at denne kunnskapen kan brukes målrettet i arbeidet med å hindre nettopp dette. Som en del av dette anbefaler NBJF at det også ses på hvilke jaktredskaper som kan benyttes under utøvelse av jakt, herunder pil og bue, som er et vanlig jaktvåpen i en rekke andre europeiske land.

NBJF ser det som naturlig at det i arbeidet med ny dyrevelferdsmelding også ses mot viltloven, og arbeidet med revidering av denne. NBJF har også kommet med innspill i dette arbeidet.

NBJF mener at all jakt skal skje med respekt for dyret og dyrets egenverdi, at dyret skal beskyttes mot unødige påkjenninger og belastninger, og at avlaving skal skje på en dyrevelferdsmessig forsvarlig måte uten unødige lidelser for dyret. Alt dette kan ivaretas på en god måte også gjennom jakt med pil og bue.

Jakt med bue er tillatt i en rekke land, og i Danmark viser erfaringer samlet inn over en åtte-års periode at under utførelse av rådyrjakt med pil og bue, ligger ikke skadeskytings frekvens høyere enn ved jakt utøvd med kruttdrevne våpen.⁷

³ [Statistisk sentralbyrå, antall registrerte jegere 2022](#)

⁴ [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

⁵ [Lov om dyrevelferd](#)

⁶ [Viltloven](#)

⁷ [Status for roe deer shot with bow and arrow in Denmark in the period 1999-2007](#)

I Finland utføres det pr dags dato en doktorgradsstudie der det blant annet foretas en komparativ analyse av et stort antall hvithalehjort skutt med henholdsvis rifle og bue. Den endelige avhandlingen forventes å være ferdig rundt årsskiftet 2022/2023. En interimrapport fra 2021 viser foreløpige tall, og her fremgår det en skadeskytingsfrekvens på under 5% under jakt med bue.⁸ Dette tilsvarer tall fra undersøkelsene gjort i Danmark.⁹ En svensk rapport utarbeidet i 2019¹⁰, ser på jaktpilens virkemåte, og sammenligner denne opp mot prosjektil avfyrt fra rifle. Rapporten konkluderer med at en jaktpil er et effektivt våpen som både immobiliserer og avliver viltet raskt, på lik linje med et rifleprosjektil.

Videre trekkes det frem at det ved hjerte/lunge skudd med jaktpil mot vilt medfører bevisstløshet etter 5-8 sekunder, og påfølgende hurtig utblødning og død.

Når det gjelder skadeskyting (treff i muskelvev, og ikke i hjerte/lunge regionen), trekker rapporten frem flere fordeler med en jaktpil kontra et rifleprosjektil. De viktigste er at jaktpilen etterlater en ren sårkanal, noe som gir mindre fare for infeksjon. Dette står i motsetning til et ekspanderende rifleprosjektil der hud, bensplinter, bly og mantelrester kan forurense såret og i større grad medføre fare infeksjoner.

Undersøkelsene, erfaringene og rapportene fra både Danmark, Finland og Sverige viser at jakt med bue ivaretar dyrevelferden på en like god måte som jakt med andre typer våpen.

Punkt 9.6.19.1¹¹ i eksisterende dyrevelferdsmelding omhandles beskyttelse av ville dyr. NBJF mener at det gjennom ansvarlig forvaltning av ulike viltarter, herunder gjennom jakt, er med på å legge grunnlaget for friske og sunne dyr, og inn under dette også beskyttelse. NBJF mener dette er et element som bør omtales og ses nærmere på i arbeidet med ny dyrevelferdsmelding.

I eksisterende dyrevelferdsmelding **punkt 9.6.19.3¹²** omhandles jakt og fiske. Som under punkt 6.2.30.5¹³ omtales skadeskyting, men ingen konkrete tiltak er foreslått. Som allerede nevnt foreslår NBJF å innhente ytterligere kunnskap om dette.

Skadeskyting er uønsket, og bør i størst mulig grad forhindres under all utøvelse av jakt. All jakt, uavhengig av hvilke jaktvåpen som nyttes, fordrer at jegeren tar gode og etiske valg, og ikke går på kompromiss med egne ferdigheter eller jaktvåpenets begrensninger. Slik er det også dersom bue nyttes som jaktvåpen.

⁸ [Research on bowhunting whitetail deer 2019-2021, interim report](#)

⁹ [Status for roe deer shot with bow and arrow in Denmark in the period 1999-2007](#)

¹⁰ Jaktpilens verkningssätt, Bengt Georén, 2019 (Vedlegg 1)

¹¹ [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

¹² [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

¹³ [Stortingsmelding nr 12 \(2002-2003\)](#)

Oppsummering:

Norges Buejegerforbund anbefaler departementet å fortsatt gi plass til viltlevende dyr i den kommende dyrevelferdsmeldingen.

Som det påpekes i den forrige dyrevelferdsmeldingen treffer viltlevende dyr et grensesnitt mellom flere ulike lover, forskrifter og meldinger. NBJF mener det er desto viktigere at det i arbeidet med ny dyrevelferdsmelding legges enda mer vekt på viltlevende dyr, og at grensesnitt og ansvarsområder klarlegges tydeligere.

Konkret anbefaler NBJF at det som i forrige melding under **punkt 9.6.19.4 mål og tiltak**, tas inn at jakt med bue er en jaktform som ivaretar dyrevelferden på en like god måte som jakt med andre typer våpen, og at det ikke er noen grunn til ikke å tillate bue som jaktvåpen ut fra dyrevelferdsmessige hensyn.

Norges Buejegerforbund (NBJF), ble stiftet i 1988 og er en interesse organisasjon som arbeider for å innføre jakt med pil og bue i Norge. Forbundet driver opplæring og utdanning av buejegere, informasjonsarbeid, samt tilrettelegger for trening og konkurranser innen skyting med jaktbuer. NBJF har et tett samarbeid med lignende organisasjoner i våre naboland, og har hentet mye erfaring og kompetanse fra Danmark og Finland, der jakt med bue har vært tillatt i flere tiår.

Vedlegg; Jaktpilens verkningsätt, Georén, B. 2019

Jaktpilens verkningsätt

November 2019

Text, foto och teckningar där inte annat är angivet: Bengt Georén

Sammanfattning

Moderna jaktvapens projektiler, expanderande kulor eller pilar med jaktspets, är båda effektiva i att snabbt immobilisera och avliva viltbrådet och är dessa avseenden i stort sett likvärdiga. Fördelarna med pil med jaktspets är flera, vilka förklaras. Fördelarna med kulvapen är framför allt den relativa lättheten att komma till skott på grund av den längre räckvidden och därmed en högre tidseffektivitet. Uppsatsen beskriver jaktspetsens egenskaper. Det mycket snabba dödsförloppet, oftast på grund av omedelbart, eller efter mycket kort tid, upphävt blodtryck. Den bättre urblödningen med de fysiologiska förklaringarna till det. Fördelen med pil som projektil vid felträff, och förklaringen till jaktpilens stora genomträngningsförmåga. Dessutom ges en enkel information om möjlig smärta i förhållande till jaktpilens projektilegenskaper.

Uppsatsens ändamål

Denna uppsats beskriver och förklarar verkan av en modern jaktpil som jaktprojektil. Uppsatsens huvuduppgift är att mot bakgrund av däggdjurens anatomi och fysiologi beskriva jaktpilens verkan på jaktbart nordiskt vilt.

Uppsatsen tar sig inte an att underbygga det framförda med litteraturreferenser av den grund att samtliga resonemang och informationer om anatomi och fysiologi är sådana som ingår som baskunskap inom de human- och veterinärmedicinska kunskapsfälten.

Ändamålet för framställningen är att medvetandegöra det biologiska underlaget till jakt med pilbåge för allmänheten och de politiker som företräder dem, för myndigheter, och för jägare och andra naturvänner som är intresserade av modern naturförvaltning.

Inledning

Samtliga jaktprojektiler, både pil med jaktspets och expanderande kula, har en snabbt dödande potential genom att slå ut cirkulationssystemet och orsaka cirkulationskollaps. Sådan skottverkan är främst beroende av att projektilen träffar vitala organ med dess blodkärlsförsörjning. Jaktpilens egenskaper och effekter på blodcirkulationen är en renodling av denna önskade projektilverkan.

All jakt med projektilvapen vill säkra att bytesdjuret dör snabbt. Omedelbart dödande effekt uppnås uteslutande genom träff i hjärnan, men medför en oacceptabelt hög risk för skadskjutning. Skott riktade mot hjärnan är således inte förenlig med ansvarstagande jaktutövning utom i extremfall. Därför skall vapnet i stället riktas mot ett stort träffområde med vitala organ - brösthålan med hjärta och lungor. Det medför att bytesdjuret vid optimal träff oftast förflyttar sig under dödsförloppet. Median rörelsesträcka för rådjur var vid jakt med kulvapen 25-34 meter enligt en artikel i Svensk Jakt, och vid jakt med pilbåge 20 meter enligt redovisade data i jaktstatistik av Foreningen for danske buejagere 1990 (bild 1). Vid älgjakt med kulvapen är rörelsesträckan vanligen 30 – 150 m (bild 2).

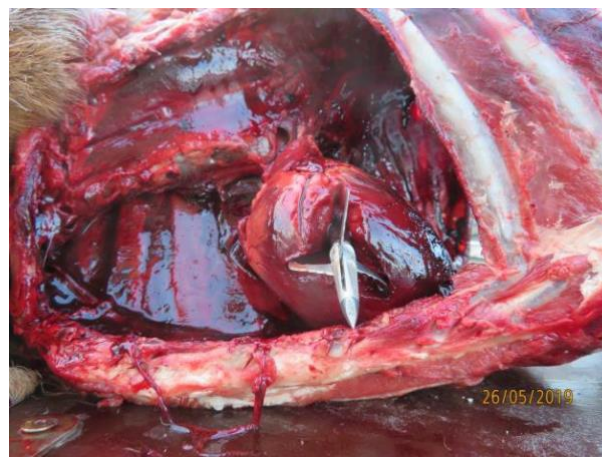


Bild 1. Hjärta i ett vuxet rådjur genomskjutet av pil med mekanisk jaktspets med skärande bredd 44 mm. Pilen är återplacerad i hjärtat. Skotthåll 14 meter. Rörelsesträcka tills immobilisering 39 meter. Goda språng i 23 meter fram till tät slyskog.



Bild 2. Hjärta från en älgdjur genomskjutet med expanderande kula 9,7 gram kaliber 7x57 R. Skotthåll 35 meter. Rörelsesträcka tills immobilisering 135 meter, i full rusning.

Djuret faller när cirkulationskollapsen medför medvetslöshet. När sedan nervreflexer med muskelspänningar eller benspark har upphört kan det förefalla dött. Dock har inte döden inträtt då, utan först när den upphävda syretillförseln till hjärnan efter ca 5 minuter har lett till irreversibla cellskador.

Djuret utnyttjar normalt möjligheten att fritt flykta från skottplatsen, men inte alltid. En del djur stannar till synes oberörda kvar på platsen efter träffen, men förflyttning från platsen är vanligast. En förflyttning efter skott kan ske med allt från stilla gång till rusning, mycket beroende på om djuret var tryggt eller i varslingsläge vid skottlossningen. Flyktreaktionen är ett normal skydds beteende och skall inte uppfattas som bevis på varken smärta eller ångest. Den medicinska beteckningen ångest betyder en djup rädsla som subjektet inte kan finna någon orsak till. Att tillskriva ett djur ångest för att det har träffats av en jaktprojektil är sannolikt en följd av en mänsklig projektion av det egna obehaget och inte en realitet hos djuret.

Jaktpilen

Pilens effekt i bytesdjuret definieras främst av pilspetsens egenskaper. Moderna pilspetsar är separata enheter och skruvas fast på pilskaftet. De kan vara av olika typer beroende på vilken egenskap som önskas. Pilspetsar som används för de flesta viltslag, i storlek från hare eller fasan till älg eller afrikansk buffel kallas för jaktspets (eng. broadhead), och det finns ett stort antal varianter.



Bild 3. Jaktspets med fasta blad.

Foto: Anders Gejer

En jaktspets definieras som en pilspets som har egenskapen att åstadkomma en vid sårkanal och så utformad att den leder till snabb avlivning av bytesdjuret. Den är försedd med 2-4 blad och vanligen är den skärande bredden 25 – 35 mm, men kan vara upp till 60 mm. 3-bladiga spetsar är vanligast då de ger vidast sårkanal med störst sannolikhet att träffa blodkärl i förhållande till genomträngningen (bild 3). Bladen kan vara fasta eller s.k. mekaniska. Mekaniska blad vänder ut bladen i kontakten med viltet så att den brett skärande verkan uppstår. Men i flykten är bladen sammanhållna vilket medför mindre luftmotstånd och stabilare pilbana. Den egenskapen gör att mekaniska jaktspetsar kan tillverkas med bredare skärande yta än fasta jaktspetsar, upp till 60 mm. Jaktpilens genomträngningsförmåga är regelmässigt större än den expanderande studsarkulans. Vid jakt på nordiska hjorddjur är genomskott i motsats till för studsarkulan, normalfallet vid träff från sidan (bild 4 och 5). Dock saknas tillräcklig erfarenhet av jakt på älg.

Bågjägare skall använda rakbladsvassa pilspetsblad. Projektalen orsakar då omedelbar eller snabb förlust av blodtrycket och snabb urblödning. Djuret dör snabbt. En bredbladig, rakbladsvass jaktspets är i det hänseendet likvärdig, eller effektivare än en expanderande studsarkula.

Bortfall av blodtrycket vid träff i centrala lungområdet

Både om stora kroppspulsådern avskäres, helt eller delvis, om andra stora artärer i brösthålan avskäres, eller om hjärtat skadas djupt upphör blodtrycket i artärerna till hjärnan omedelbart eller nästan omedelbart. Det medför samtidigt upphörd syretransport till hjärnan och medvetlöshet inom 5 – 8 sekunder. Även vid avskärning av de stora venerna, lungvenor eller stora hålvenen (vena cava) vid en pilträff i centrala lungområdet, uppstår en snabb förlust av blodtrycket, eftersom det då inte tillförs tillräckligt med blod till hjärtat att pumpa vidare.

Snabb blodförlust vid annan träff

Blodtrycket i renens pulsådor (artärer) är mellan 135 - 155 mm Hg. Mätningar på älg har visat ungefär samma blodtrycksnivåer. Sannolikt har andra hjorddjur jämförbara blodtryck. Det betyder att hjärtats pumpning ger blodet ett övertryck som lyfter en kvicksilverpelare 135 - 155 mm. Eftersom kvicksilver är 13,6 gånger tyngre än vatten, betyder det att en uppåtriktad avskuren artär sprutar blodet ungefär två meter upp. Aortan intill hjärtat hos rådjur har en innerdiameter på 8 mm.



Bild 4: Testskytte mot redan fälld älgdjur.

Oneida SE 600, 67 lb dragstyrka.

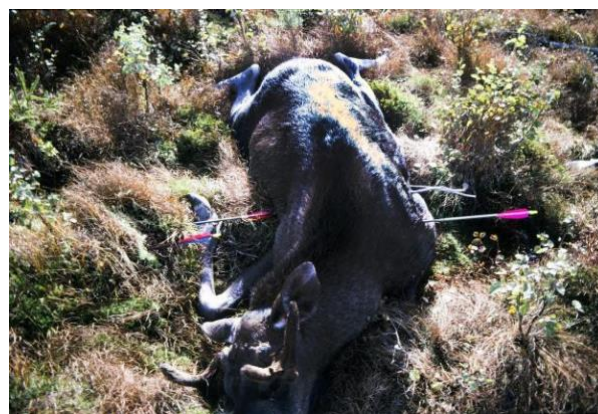


Bild 5. Bägge pilarna mot bröstkorgsidan penetrerade fullt och fortsatte in i bakgrundsvegetation och jord.

Inskottshålen är markerade med pinnar.

Den tredje pilen, som sköts mot främre delen av bogen med dess tjockare parti av skulderbladet (spina scapulae) penetrerade genom hela brösthålan.

Det är lätt att inse vilken snabb blodförlust avskärning av pulsådor ger om inte fysiologiska mekanismer, som kan motverka blödning, hinner minska ner eller stoppa blödningen.

Stresshormoner frigörs

När blodvolymen hastigt minskar vid en kraftig blödning, strävar

cirkulationens automatik efter att kompensera detta. Det sker dels genom pulsökning, och dels genom omfördelning av blodet. Blod från kroppsytan, bukens organ och benen

dirigeras om till hjärta, hjärna och muskler. Denna automatik verkar dels genom en ökad utsöndring av stresshormoner, främst adrenalin, dels genom nervreflexer.

Tål 20% blodförlust

Sådan kompensation av blodförlust kan i hög grad accentueras, om det skadade djuret blir skrämt. Då ökar dess förmåga att motstå chock genom stegrad utsöndring av adrenalin.

Adrenalin ökar hjärtats frekvens och sammandragningskraft och ger därmed djuret ytterligare förmåga att fly. En snabb minskning av blodvolymen på upp till 20 % kan på detta sätt kompenseras med bibehållet blodtryck utan att djuret förlorar i vitalitet. Dessutom ökar törsten och djuret söker sig om möjligt mot vatten för att dricka och därigenom fylla på blodvolymen. I det fall tiden medger gör svagheten att djuret söker lega på en undanskymd plats.

Om blodförlusten blir större, hamnar djuret i chocktillstånd, en s.k. hypovolemisk chock. Det kännetecknas av sänkt blodtryck, förhöjd puls, sänkt vakenhet, ökad oro och bleka slemhinnor. Chocktillståndet inträffar när ungefär 35 % av blodmängden förlorats, om det sker snabbt. Med ytterligare blödning kan de centrala funktionerna i systemet inte längre hållas igång, djuret blir medvetslöst och dör.

Tidsförloppet

Vid central träff i hjärta-lungområdet

När hjärtat eller de största artärerna, aorta eller andra artärer centralt i

lungområdet, genomskurits, upphör blodtrycket nästan omedelbart. Blodtillförseln till hjärnan upphör då helt, och medvetslöshet inträder inom 5 - 8 sekunder (bild 6).

Exempel: Ett rådjur, som vid skottet var skrämt av annan jägare och redan höll högsta rusningsfart, fälldes av författaren med jaktpil i Danmark med sidoskott på 3 meters håll. Jaktspetsen kapade helt av aorta mellan hjärtat och aortabågen med omedelbart upphävt blodtryck till hjärnan som följd. Skytten räknade sekunder från skottet – det var 5 sekunder tills ljudet av djurets fall på ett underlag av torra grenar. Flyktsträckan stegades till 105 meter.

Om i stället de stora venerna centralt i lungområdet, men inte de största artärerna, skadas, minskar eller upphör blodtrycket också mycket snabbt eftersom hjärtat då inte tar emot blod tillräckligt att pumpa vidare med tillräckligt tryck.

Hjärncellerna skadas oåterkalleligt om inget syresatt blod når hjärnan och hjärndöd inträffar efter 4-5 minuter.



Bild 6. De stora pulsåderna hos vitsvanshjort i EN kroppshalva. Läsaren skall alltså tänka sig det dubbla antalet pulsådor. De utgör då tillsammans med hjärtat ca 55% av lungarean (markerad)

**sett från sidan. I tillägg föreligger
motsvarande kärlträd av vener.
Bild: Deer & Deer Hunting.**

Författarens mätningar på en vuxen, troligen 2- eller 3-årig, råbock fälld i Danmark gav en lungträffyta vid rakt sidoskott på ca 220 cm². Av denna areal utgjorde hjärtat och de största blodkärlen, tillsammans med en bård omkring av 8 mm bredd, 120 cm². 120 cm² av 220 cm² = 55%. Bården utgör en tilläggsarea eftersom träffområdet för en jaktpil med minst 25 mm skärande bredd på spetsen naturligt nog är något bredare än det mest centrala vitalområdet. Träff inom dessa 120 cm² medför fullständig förlust av blodtrycket omedelbart eller inom ett litet antal sekunder, och medvetslöshet inträder 5-8 sekunder därefter. För att illustrera dessa areor kan nämnas att A5-format har arean ca 310 cm². Det kan kommenteras att svenska rådjur normalt är större än danska och att individstorleken inom stammarna varierar.

Vid träff utanför det mest centrala vitalområdet i bröstkorgen med dubbelsidigt lungsammanfall bestäms tidsförloppet mer av starkt nedsatt återflöde till vänster hjärtsida från lungkretsloppet tillsammans med inre blödning. Mer om det nedan.

Vid skada på medelstora, eller mindre artärer

Medelstora artärer är till exempel de i benen eller i centralt i matsmältningsapparaten. Vid skada på dem eller på mindre artärer, träder olika mekanismer i funktion för att stoppa blödningen.

Om blödningen därmed förlängs, fördröjs förloppet till medvetslöshet. I praktisk jakt med

pilbåge finner man i sådana fall djuret avlidet i sårlegan vanligen inom 50 - 100 m från skottplatsen.

Men djuret kan däremot överleva och tillfriskna om blodförlusten inte varit alltför stor.

Lungsammanfall (pneumothorax)

Vid pilens penetration genom båda sidors lungor uppstår ett dubbelsidigt lungsammanfall. Ett sådant tillstånd är alltid snabbt dödligt även om pilen inte har träffat det centrala hjärt- och lungområdet. Vid stort traumat med vida öppningar av bröstkorgsväggen, men där inte det centrala hjärt-lungområdet träffats, inträffar medvetslöshet oftast efter ett tidsförlopp på 1/2 – 4 minuter.

Förklaringen till det korta tidsförloppet, jämfört med en människas möjlighet att hålla andan, är följande:

Lungsammanfallet vid pneumothorax med luftläckage genom bröstkorgsväggen hindrar blodcirkulationen från höger hjärtsida att passera den sammanfallna lungvävnadens kapillärer och därifrån via lungvenerna nå vänster hjärthalva, varifrån det syresatta blodet skulle ha pumpats ut i aorta. Hindret mot blodets passage genom lungvävnaden förklaras dels av att blodtrycket i det lilla kretsloppet (lungkretsloppet) är mycket lägre än i det stora kretsloppet, och dels av att lungvävnadens elasticitet ger en sammandragning vid lungsammanfallet som komprimerar lungkapillärerna och lungvenerna, och därigenom motverkar blodpassagen genom dem.

Ensidigt lungsammanfall utan väsentlig samtidig blödning är inte dödligt. Sådan

inträffar bara undantagsvis vid ansvarsfull piljaktutövning.

Sidoskott i lungområdet – sammanfattning

Sidoskott som träffar centrala lungområdet ger omedelbart eller nästan omedelbart upphävt blodtryck med medvetlöshet inom 5-8 sekunder.

För resterande sidoskott med träff i lungområdet blir förloppet tills medvetlöshet sannolikt 1/2 - 4 minuter på grund av dubbelsidigt lungsammanfall med åtföljande hinder för blodpassagen genom lungvävnaden och därmed strypt blodtillförsel till vänster hjärthalva. Därigenom obstrueras hjärtats pumpförmåga, blodtrycket faller och tillräckligt flöde av syresatt blod når inte hjärnan.

De viktigaste blödningshinderande mekanismerna (bild 7)

1. Blodproppsbildning

En artär, som skärs av helt eller delvis, kan på kort tid sluta blöda genom att den blottade kärländen dras ihop kring en blodproppsbildning vid skadan. Detta sker om tillräckligt omfattande vävnadsskador har drabbat blodkärlet. Mekanismen sätts igång av att skadetytan på kärlväggen får blodplättarna i blodet att fastna och snabbt anhopas till en propp som täpper till blodkärlet. Ämnen, som frigörs av skadan, orsakar bildning av ett segt nätverk av fibrin i blodproppen, som gör den hållfast. Samtidigt med proppbildningen drar artäränden ihop sig kring proppen genom kramp i kärlväggens muskelskikt. Ju mer av

blodkärlets vägg som skadats, desto effektivare och snabbare utvecklas blodproppen och kärlsammandragningen. (Jmf kirurgernas bruk av s.k. trubbig dissektion när ett operationsområde behöver utvidgas, då de använder en sax med trubbiga ändar och inte klipper i, utan bänder isär, vävnaden genom att sära skänklarna på saxen.)

2. Artärspasm

En artär som skadats, kan utveckla en kramp i kärlväggens muskelskikt, som drar ihop blodkärlet och gör det smalare. Spasmen kan sträcka sig över flera centimeter av artärens längd och vara så stark att blodflödet helt stängs av. Artärspasm uppstår oftast av trubbigt våld mot kärlet eller vid slitskada av det.

3. Koagulation

Två koagulationsmekanismer -en långsam, och en snabb.

Den långsamma koagulationsreaktionen startas av att en skadad inre väggyta av ett blodkärl aktiverar ett äggviteämne. Detta ger upphov till första steget i en kedja av långsamma reaktioner, som slutligen aktiverar den mycket snabba slutfasen av blodets koagulation.

Den snabba koagulationsreaktionen startas av att ett fettämne utlöses från skadad vävnad. Vid större vävnadsskada på och kring ett blodkärl utlöses snabbt en tillräckligt stor mängd av detta ämne för att direkt aktivera den snabba slutfasen av koagulationen. Blodet koagulerar därför snabbare ju flera celler som skadats på eller kring ett blodkärl. Ett exempel på långvarig blödning vid

skarpa skärsår, och som folk i allmänhet har erfarit, är blödningen vid skärsår av rakning med rakblad.

4. Tryckökning

I de fall en skadad artär är belägen i en muskel eller mellan andra starka vävnadsstrukturer, minskas blödningen snabbt av det ökande mottryck som uppstår kring blodkärlet. Om skadan också öppnar vävnaden kring artären ordentligt, eller om vävnaden kring blodkärlet är mera lucker, som till exempel i brösthålan eller bukhålan, möter blodströmmens tryck ett mindre

motstånd och blödningen kan fortgå fritt.

En pil försedd med en bredbladig spets öppnar tillräckligt stora hålrum för att inte blödningen skall stoppas av ökat vävnadstryck. Öppningen förstoras också av att avskurna muskelbuntar genom sin egenspanning dras isär, som när man skär av ett spänt gummiband.

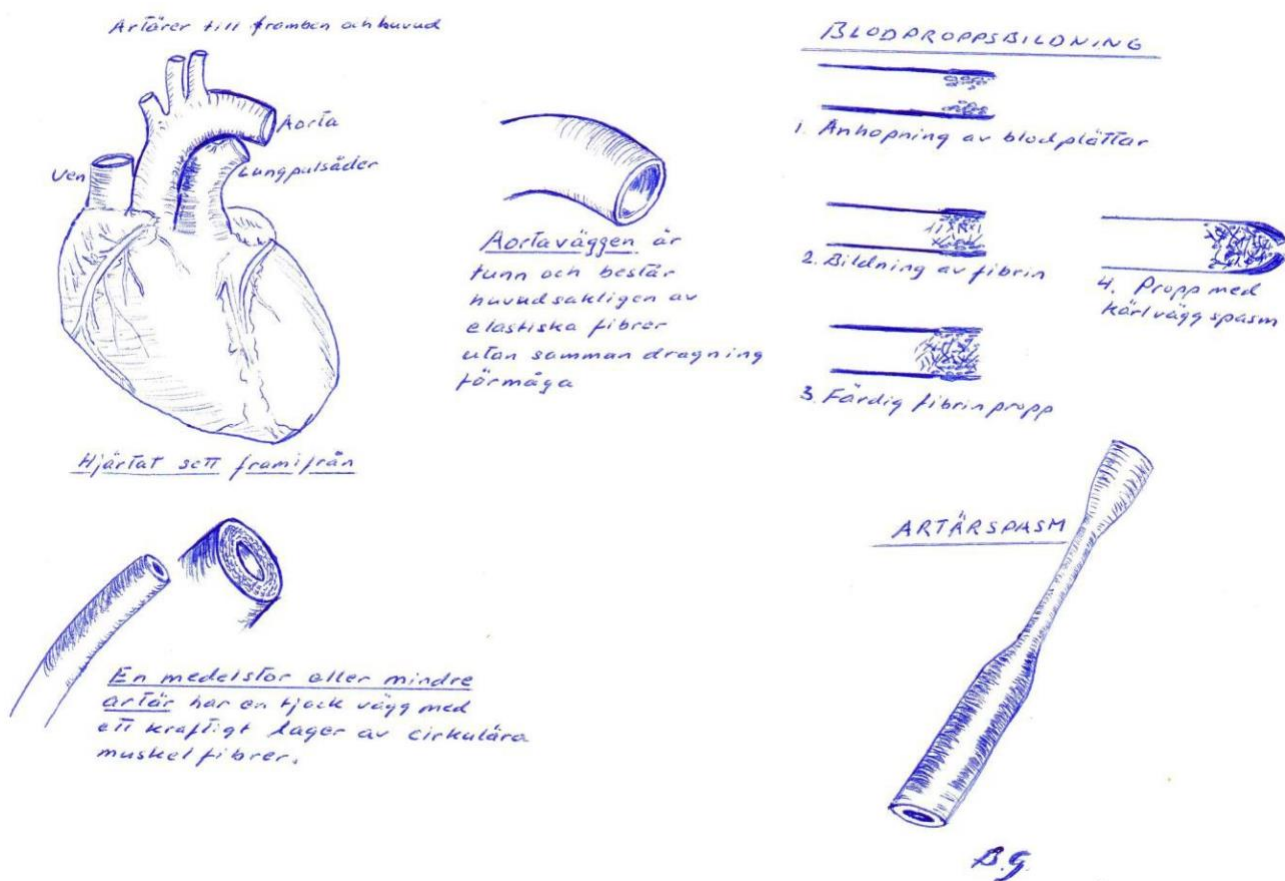


Bild 7. Hjärta sett framifrån. Inom hjärtsäcken korsar aortan och lungartären varandra vilket förklarar varför aorta på bilden är på höger sida av lungartären.

Aortaväggen saknar muskelskikt och kan inte kontrahera sig.

En medelstor eller mindre artär har ett muskellager i kärlvägggen. Artärer med muskellager kan stoppa blodflödet genom muskelspasm vid skada. Mer utbredd skada medför ökad spasmreaktion.

Blodproppsbildning

Rakbladsvassa pilspetsblad

De tre förstnämnda mekanismerna, som kan minska eller stoppa blödningen från skadade artärer, aktiveras kraftigare ju mer utbredd skadan är på kärlväggen eller kringliggande vävnad.

Detta är en av orsakerna till att bågjägare alltid skall ha rakbladsvassa blad på pilspetsen.

Det förklarar varför urblödningen kan ske snabbare vid träff av en pil än vid träff med en expanderande kula.

Och det förklarar också varför träffyten på djuret för att snabbt åstadkomma en dödande effekt, är större för en rakbladsvass, bredbladig jaktpil än för en expanderande studsarkula.

Skillnaden är särskilt viktig och märkbar vid felskott med bukträff utan penetration till brösthålan.

Erfarenheten är att en sådan felträff med jaktpil oftast dödar viltet inom få timmar, medan dödsförloppet vid samma träff vid skott med expanderande kula kan vara i mer än ett dygn.

Pil fördelaktig vid felträff

En träff av en pil med jaktspets försedd med rakbladsvassa blad i enbart hud- eller muskelvävnad, är långt mindre allvarlig vid en skadskjutning av ett djur än motsvarande träff med expanderande gevärskula. En jaktpil ger en förhållandevis ren sårkanal där få hudpartiklar och hår förs in. I muskelvävnad blöder ett sådant sår ymnigt, vilket medför att såret blir renare med mindre risk för svår infektion. Pilträffen ger inga fjärrskador alls och skadorna är utan kross- eller splittereffekter. Denna typ

av skador läker i regel snabbt och komplikationsfritt, utan att djurets allmänna hälsotillstånd behöver påverkas.

Motsvarande träff med en expanderande kula och särskilt sådan med hög hastighet, är allvarligare. Den orsakar vanligen omfattande, lokala krosskador förutom att hår- och hudpartiklar tränger in i sårkanalen. Kulan ger dessutom fjärrverkan i form av sekundärsplitter från benvävnad, bly- och mantelrester. Därtill kan man få en språngeffekt i främst levern av den pulserande kaviteten som bildas efter kulans passage. Denna typ av skador medför betydligt högre risk över tid för utveckling av sårinfektion, blodförgiftning och chockeffekt av giftiga nedbrytningsprodukter från den skadade vävnaden. Det leder till svårläkta infektioner och en försvårad läkningsprocess. Därmed följer mer smärta efter skadan, långvarig värk i det senare skedet, och framför allt avsevärt mindre chans för det skadskjutna djuret att överleva skadeskjutningen.

Smärtupplevelse hos viltet

I samband med de traditionella jaktvapenprojektilerna diskuteras aldrig frågan om projektilens träff eller omedelbara skottverkan ger smärtupplevelse för bytesdjuret. Detta är dock inte rätt forum att diskutera smärteffekten av kulprojektiler. Situationen är en annan när det gäller jaktpilen som projektil, eftersom det vapenslaget diskuteras att införas i Sverige. Frågeställningen har därför aktualitet.

Neurofysiologi är ett omfattande kunskapsområde. Här skall enbart några enkla grundläggande mekanismer presenteras.

Vad är smärta

Smärta är det obehag individen upplever när smärtreceptorer har aktiverats och givit upphov till en signal i smärtreceptorernas nervfiber, och signalen har nått hjärnans medvetande. Smärtreceptorer för mekanisk skada är s.k. fria nervändslut av speciella nervfibrer, som har till uppgift att aktiveras av specifika stimuleringar, t ex mekanisk skada.

Avskärning av en nerv ger inte smärta utan enbart förlust av nervens funktion, t ex förmågan till känsel eller muskelrörelser. Om en projektilträff aktiverar en smärtreceptor men samma projektil omedelbart skär av aktuell nervfiber uppstår inte smärta. En inflammatorisk eller kemisk retning mot en nerv kan däremot ge smärta/värk.

Smärtinhibition

Nervsystemet har omfattande intrikata system för att modulera en smärtimpuls, både på ryggmärgs nivå och i hjärnan. Sådana moduleringar innefattar möjligheten för smärtinhibition, dvs system som minskar eller helt tar bort en smärtsignal. Ett allmänt känt exempel är att applicera en konkurrerande smärta – om man nyper sig i huden i närheten av en skada gör det mindre ont. En annan applikation av smärtinhibition är att vid en farosituation har överlevnad prioritet över behovet av en smärtvarning, Då hindras smärtan att nå medvetandet

eftersom det är viktigare att klara sig undan faran än att hindras av smärta. Tex i en krigsfrontsituation när soldaten ibland inte upplever smärta trots en allvarlig akut skada, men där smärtan kommer först efter att han har förts till, eller tagit sig till trygghet. På samma sätt kan s.k. spinal smärtinhibition (reflexiv nervreaktion i ryggmärgen som släcker ut eller minskar en smärtsignal) släcka eller minska graden av en smärtimpuls hos ett påskjutet djur så att smärta inte skall bli till ett hinder mot att flykta och söka skydd. Men när den akuta farosituationen är avvärd återkommer smärtan. Den medför då att djuret håller sig i stillhet, vilket ökar möjligheten till överlevnad.

Smärtkänsliga strukturer

En del organ saknar smärtreceptorer. Det har den logiska orsaken, att smärtreceptorer huvudsakligen är lokaliserade där de gör nytta med att skapa en varningssignal. Precis som vikingarna höll sina sköldar framför sig vid strid – och inte hade sköld bakom ryggen – har kroppen anlagt smärtreceptorerna där en signal om skada kan ge en skyddande försvarsreaktion. De smärtkänsliga organen är därför huvudsakligen hud, benhinna, det yttre lungsäcksbladet, hjärnhinnan och ledkapslarna. Däremot är det inre lungsäcksbladet, lungorna, ledbrosk och hjärna helt utan smärtkänsel. Tarmarna är nästan helt utan smärtkänsel, och musklerna har begränsad smärtkänsel. Dessutom är smärtreceptorerna olika tätt lokaliserade – på handens och fingrarnas insida finns de mycket tätt i

motsats till den påtagligt glesa förekomsten på ryggen. Ett sår av rakblad smärtar mer på fingret än på kinden.

Träffar ett litet antal smärtreceptorer.

Det uppenbara skälet till att jaktspetsen träffar ett litet antal smärtreceptorer är att spetsens träffyta vid ett sidoskott och träff i lungregionen är extremt liten, nästan enbart de avskurna kanterna på huden, benhinnorna och de yttre lungsäcksbladen. Inte många smärtreceptorer aktiveras. Detta förklarar att bågjägare ibland kan berätta om att genomskjutna hjortdjur inte visade något tecken alls på att ha märkt något onormalt fram tills att de faller efter några få sekunder. I människans värld finns många exempel på att ett allvarligt knivstick inte uppfattades med smärta överhuvudtaget.

Smärta saknas vid chocktillstånd

Blödningsorsakad chock (s.k. hypovolemisk chock) är beskriven ovanför. Sådan uppstår om snabb blödning har orsakat ca 35% blodvolymförlust. Vid hypovolemisk chock är det känt inom humanmedicinen att smärta eller värk inte föreligger, och att analgetica inte behöver tillföras förrän chocktillståndet är på väg att upphävas genom vätsketillförsel.

Konsekvensen i en jaktsituation är att ett påskjutet djur med stor blodförlust och i hypovolemiskt chocktillstånd inte upplever smärta utan enbart svaghet.

Smärta sammanfattning

Hur ofta och i vilken grad djuren känner smärta i plågsam grad vid träff

av jaktpil är okänt. Flera faktorer och nervmekanismer indikerar att smärta efter pilskott i normalfallet är begränsat, eller rent av kan utebli vid träff inom önskat träffområde. Vid felträff som lett till hypovolemisk chock föreligger smärtfrihet. Vid felträff med längre tids överlevnad har sannolikt en träff med jaktpil lägre grad av smärtskomplikationer än efter träff med expanderande kula.

Jaktpilens genomträngningsförmåga

Några verkliga exempel ur författarens egna, eller kontrollerade fall:

Det normala vid sidoskott med pil mot hjort, rådjur och mindre vilt är genomskott och att pilen sitter nedborrad i marken efter genomskottet.

Provskjutningar vid sidoskott mot bröstkorgen på en redan fälld älg resulterade i genomskott. Provsjott mot fridissikerade färska revben från älg tätt hopbuntade i packar med en tjocklek av 4 lager revben gav genomskott (bild 8). En packe bestående av 6 lager revben spräcktes helt igenom.



Bild 8. Färska revben från älg tätt hopbuntade i 4 lager. Provskjutning gav genomskott med jaktspetsen inskjuten i stubben bakom.

Skulderblad av älg skjuts igenom med lätthet medan träff på älgs eller hjorts humerus spräcker benet men hindrar fortsatt djup inträngning. Rygggrad på älg- och vildsvinskroppar spräcks helt igenom av en jaktspets och orsakar delning av ryggmärgen.

En pilträff på pannan på en afrikansk buffel penetrerade in i hjärnan och var snabbt dödlig. Ett sidoskott på en elandjur i världsrekordstorlek med en uppskattad levandevikt på 800 kg gav full bröstorgspenetration med spräckt revben på utskottsiden.

Testskjutning med jaktpilar företogs på en redan avlivad mycket stor 11-årig vildsvinsgalt (205 kg) i upphängd stående ställning (bild 9). Galten hade uppnått likstelhet. Pilsnitt mot bröstorgsväggen penetrerade hela brösthålan. Pilsnitt mot ryggen skar helt igenom ryggraden. Pilsnitt mot skulderbladets benås (spina scapulae) penetrerade både benåsen och skulderbladet men nådde inte brösthålan (bild 10). Samtliga pilar hade först penetrerat den tjocka sidoskolden av kollagenliknande vävnad som äldre vildsvinsgaltar har. I detta fall med en tjocklek av mellan 2,5 och 4 cm (bild 11).



Bild 9 – foto: Hans Johansson.

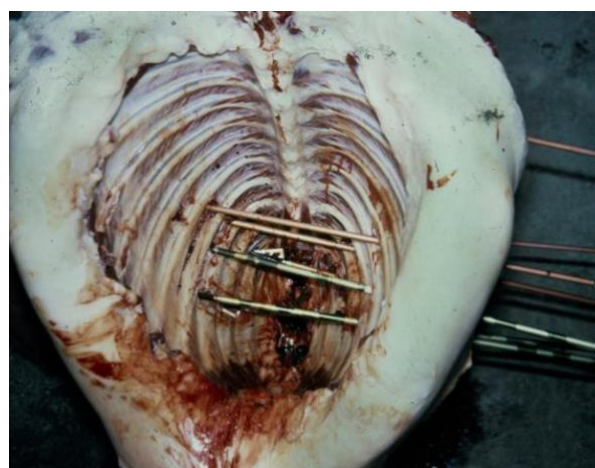


Bild 10. Testskott på en avlivad 205 kg vildsvinsgalt med längd upphängd 200 cm. Skjutningen företogs efter att likstelhet hade inträtt. Skotthåll 20 meter. Pilbågar Oneida SE 600, 72 lb dragstyrka. Oneida T 250, 44 lb, Golden Eagle 67 lb. Jaktspetsar mot ryggen och skulderbladsåsen 2-bladiga. Övriga jaktspetsar 3-bladiga med 32 eller 35 mm skärande bredd. Det var inte någon skillnad i genomträngning mellan pilsnitt från en pilbåge med 72 lb dragstyrka jämfört från båge med 44 lb.

Bild 11. Till höger. Pilarna penetrerade vildsvinets kollagensköld på bröstkorgs- sidan. Den var 2,5 – 4 cm tjock. Det var inte möjligt att stöta igenom den med en spetsig skarp jaktkniv. Träffarna hördes som pilskott i en grushög. Alla 6 pilar mot brösthålan penetrerade den fullständigt. En av pilarna hade först penetrerat genom både bogbladet och 2a revbenet, och en av pilarna spräckte revben på utskotts- sidan. Pilen mot ryggen skar helt av ryggraden. Pilen mot bogbladsåsen spräckte både den och bogbladet men trängde inte in i brösthålan. Foto: Hans Norgren

Intyg av ägaren till vildsvinshägnat om testskjutningen. Bilaga 1

En pilträff på ett rådjur (bild 12) kapade två revben på inskotts- sidan, penetrerade hjärtat (bild 1) , kapade ett revben på utskotts- sidan, skar av humerusbenet i sned vinkel (bild 13), och stoppades mot armbågsutskottet (olecranon) omedelbart intill. Ändå var bågens dragkraft ställd på rätt beskedliga 55 pund.



Bild 12 Bock 2-3 år fälld från 4,5 m hög jaktstege.



Bild 13. Tre revben blev avskurna. Hjärtat genomskjutet (se bild 1). I utskottet skar jaktspetsen av överarms benet (humerus) i sned vinkel och pilen stoppades helt intill i

**«armbågsutskottet» (olecranon).
Notera snittet i benet.**

Trots att uppsatsen fokuserar på jaktpilens verkningsätt i däggdjur kan det vara av intresse att ta del av en demonstration över skillnaden i genomträngningsförmåga mellan en jaktpil och en expanderande kula vid skjutning i sand.

Skillnaden förklaras i hög grad av att kulans frontalyta förstoras i och efter anslaget medan jaktspetsens ytterst minimala frontalyta förblir oförändrad. (bild 14 och 15)

Förklaringen till jaktpilens höga genomträngningsförmåga är tvåfaldig.

Liten anslagsyta – hög rörelsemängd per ytenhet

Här är förklaringen likalydande med den som ovanför beskrivits för det begränsade antalet träffade smärtreceptorer – en ytterst liten anslagsyta.

Gummibandeffekten

All levande vävnad med bara några få undantag står under spänning.

Skärsår i huden delar sig.

Genomskuren muskelvävnad sprätter omedelbart isär. Blodkärl och nerver som avskurits får vid tillfälle av kirurgisk behandling letas efter långt från skadeplatsen.

Detta medför att när jaktspetsen i träffen har kapat levande strukturer delar sig vävnaden omedelbart och bakomliggande delar av jaktpilen skjuter genom djurkroppen med betydligt minskad kontakt med de vävnader som genomskurits, och därmed med större genomträngning.



Bild 14 och 15. Jaktspetsens minimala frontalyta är orsaken till full genomträngning av en 30 cm sandsäck – se pilspetsen!

En expanderande kula, här 9,7 gram i kaliber 7 x 57R, stoppas efter 9 cm.

Sandsäcken har skurits ner till träffnivå efter skottet, och sandmassan noga hyvlats ner tills projektilen har frilagts.

Copyright, European Bowhunting Federation 2019

Om författaren:

Bengt Georén är legitimerad läkare.

*Han har tidigare innehaft
förtroendeuppdrag: i Svenska
Jägareförbundet, bland annat som
ledamot i forskningskommittén
Tidigare styrelseuppdrag: Svenska
bågjägareförbundet, World
Bowhunting Association (WoBA)
och European Bowhunter
Federation (EBF): scientific
comittee.*

Bilaga 1

Vätö 1990 04 02

I N T Y G

Den 24 mars 1990 utfördes provskjutning med pilbåge mot en nyslaktad vildsvinsgalt. Undertecknad som ägde djuret var närvarande under såväl skjutning som flåning och passning.

Galten hade en ålder av 11 år. Längden var hängande i bakbenen 200 cm från tryne till klövar. Levande vikt 205 kg.

Skjutningen skedde på avstånd 10 - 20 m. Innan grisen släpptes ner från det läge den befann sig i under skjutningen markerades pilarnas inträgning med tejp på pilskaften. Pilarna satt kvar i grisen under hela slaktningsarbetet.


Hans Johansson

[15]