

Dnr 2-3760/2014

Märkning och genotypning av smågnagare

Lokala djurskyddsorganet vid Karolinska Institutet

November 2014



**Karolinska
Institutet**



Märkning och genotypning av smågnagare

Introduktion	3
Förstahandsval	3
Märkningsmetoder	4
Permanenta metoder	5
Klippta hål i öronen	5
Märkning genom klippta hål i öronen:	5
Öronbrickor	6
Märkning genom applicering av öronbrickor:	6
Mikrochip	7
Märkning genom injektion av mikrochip	7
Tatuering.....	8
Märkning genom tatuering	8
Tillfälliga metoder	9
Färgning av hår/päls/hud.....	9
Märkning med hårfärgningsmedel	9
Märkning med märkpena	9
Klippning av päls.....	10
Märkning genom klippning av päls.....	11
Provtagning för genotypning av gnagare.....	12
Invasiva metoder.....	13
Öronklippning.....	13
Genotypning genom vävnad från öra.....	13
Svanstippsklippning	13
Genotypning genom svanstippsbiopsi	13
Tåspetsklippning	13
Genotypning genom tåspetsklippning	14
Blodprov.....	15
Genotypning genom blodprov	15
Ej invasiva metoder.....	16
Hår/pälsprov.....	16
Genotypning genom pälsprov	16
Faecesprov	16
Genotypning genom faecesprov	16
Prov från slemhinna	17
Genotypning genom slemhinneprov	17
.....	

Introduktion

Märkning och genotypning är rutinåtgärder som ofta utförs på våra smågnagare. Anledningen kan vara att man utför olika behandlingar på olika djur, att man behöver kunna identifiera vilket djur man tagit en biopsi från, att ett djur är påverkat och behöver följas upp, mm. Oavsett anledning till märkning är det likafullt viktigt att dessa åtgärder utförs på ett professionellt, etiskt och hygieniskt godtagbart sätt utan att orsaka onödigt lidande för djuret. I detta dokument framgår vilka metoder som är förstahandsval, metoder som rekommenderas, olika metoders för- och nackdelar samt hur de bör genomföras. Dessa rekommendationer baserar sig på forskning och beprövad erfarenhet.

När man väljer metod är det viktigt att man noga överväger vilken metod som är lämpligast i förhållande till de försöksåtgärder som senare ska vidtas med djuren, t.ex. att ha märkt djuret med en metallbricka i örat är direkt olämpligt om man senare kommer att avbilda djuret med MRI. Man bör alltid välja den minst invasiva formen av märkning samt att så få ingrepp som möjligt utförs. Om man har behov av att läsa av ID-numret ofta, ta då också hänsyn till hur lätt det är att läsa numret och hur fixerat djuret måste vara för att man ska kunna läsa ID-numret korrekt.

Förutom nedan beskrivna metoder finns andra nya metoder som ännu ej är helt utvärderade och som vi inte har erfarenhet av. Vi kommer att följa hur dessa metoder fungerar och vilka eventuella besvär de orsakar djuren. Därefter kommer detta dokument uppdateras.

Förstahandsval

Enbart märkning

Om permanent märkning inte är nödvändig används en metod som inte är invasiv, såsom märkpenna.

Om permanent märkning eftersträvas bör klipp i öra användas. Som alternativ rekommenderas öronbrickor av plast (t ex RapID).

Märkning med samtidig genotypning

För djur som är äldre än 14 dagar används klipp i öra; den vävnads bit man får vid 0,5 mm stans är tillräcklig för kvalitativ test (PCR).

Krävs mer vävnad för kvantitativ testning (Southern blot) tas prov från svanstipp.

I de fall där genotypning måste ske tidigt (före 12 dagars ålder) kan tåspetsklippning användas. Detta bör inte ske före 6 dagars ålder.

Tåspetsklippning är inte lämplig på råtta.

Märkningsmetoder

Märkning av djur regleras i L150, 9 kap. ”Identitetsmärkning av djur”. Endast den som gått utbildning enligt 6 kap. i dessa föreskrifter och har inhämtat reell kompetens får märka djur med invasiv metod.

De invasiva metoder som är godkända¹ att använda för märkning av gnagare är

1. klippta hål eller hack i öronen
 2. applicering av öronbrickor (plastbrickor rekommenderas)
 3. implantering av mikrochip
 4. tatuering
 5. frysmärkning (används inte på gnagare)
-

¹ Observera att tåspetsklippning inte är en godkänd märkmetod för gnagare

Permanenta metoder

Klippta hål i öronen

Fördelar

- Metoden är permanent
- Involverar ej benvävnad (mindre smärtsamt)
- Ger vävnad för genotypning om sådan krävs
- Fixering vid märkning kort, <30 sek
- Kan möjligen läsas utan att djuren fixeras
- Ett relativt stort antal kombinationer kan fås
- 0,5 mm i diameter på hål är tillräckligt
- Ingen speciell, dyr utrustning krävs
- Kan användas till både mus och råttor
- Liten risk för kontaminering av prov

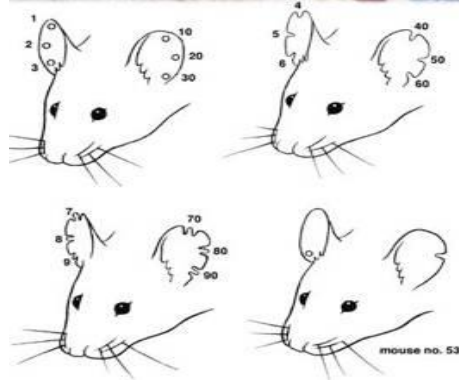
Märkning genom klippta hål i öronen

- > För att klippa hål i öronen används en därför avsedd stans.
- > Fixera djuret.
- > Placera stansen där hålet önskas - tryck försiktigt men bestämt.
- > Se till att stansen är öppen innan den avlägsnas från örat så att inte örat skadas.
- > Stansen ska steriliseras mellan olika djur.
- > Olika modeller på stansar finns med olika storlekar på stansen, anpassas efter djurets storlek på öra och hur många hål man behöver klippa. Vävnad måste om den ska användas till genotypning hanteras så att den inte förkommer eller förorenas. Yngre djur är oftare lättare att hantera men det har rapporterats att det då finns risk att hålen läker igen. För att undvika att hål läker ihop och märkning går förlorad, kontrollera märkningen regelbundet.

Nackdelar

- Kan på grund av skador bli förstört (märkningen blir då inte permanent)
- Kan ej utföras på möss yngre än 14 dagar
- Fixering krävs ofta för säker läsning
- Ger ej tillräckligt, med vävnad för kvantitativ genotypning (Southern blot)
- Kan felläsas då många olika standarder för märkning finns
- Det finns stammar med excessiv vävnadsnybildning där hål läker igen
- Om för stort hål klipps kan en tass fastna

- > Här visas en ²universalmetod för numrering.



² Dickie, MM1975. Keeping records. In Biology of the Laboratory Mouse Green EL(Ed). Dover Publications. New York. New York. Pg. 25

Öronbrickor

Fördelar

- Involverar ej benvävnad (mindre smärtsamt)
- Fixering vid märkning <30 sek
- Konventionella brickor kräver ingen/mkt lite utrustning
- Ett stort antal (oändligt) antal nummer kan fås (med nya RapID.systemet)
- Kan användas både till mus och råtta

Nackdelar

- Kan falla av och är då inte permanent
- Ger ingen vävnad för genotypning
- Djuret måste fixeras för att märkning ska kunna läsas
- Många siffror kan göra det svårsläst
- Kan orsaka infektion/inflammation
- Metallbrickor ska ej användas, pga deras tyngd

I Jordbruksverkets föreskrift L150 anges att metallbrickor ej bör användas till gnagare. På marknaden finns nu en plastbricka³ med en streckkod som endast är 5x5mm och väger 0,07 g (en metallbricka väger ca 0,25 g). Plastbrickorna har olika färg och kan därför underlätta identifiering av djur i en bur. Vi har idag ingen erfarenhet av denna bricka, om den sitter kvar (permanent), om den orsakar irritation och hur länge den går att läsa. Till denna bricka behöver man en speciell streckkodsläsare.



Scanner

Märkning genom applicering av öronbrickor

- > Hantera öronbrickorna på ett sterilt sätt, placera brickan i örat på ett sådant sätt så att den inte fastnar i omgivningen samtidigt som den är lätt att läsa.
- > Kontrollera regelbundet att märkning går att läsa/finns kvar och avlägsna brickor/märken om tecken på irritation/inflammation ses.
- > När ett märke avlägsnas dokumentera hur djuret nu kan identifieras.
- > Vid läsning av öronbrickor, hantera djuret så att det inte i onödan exponeras för smitta. Om applikator eller läsare kommer i direktkontakt med djuret se till att den saneras innan den används på en ny grupp djur.

³ <http://www.rapidlab.com>

Mikrochip

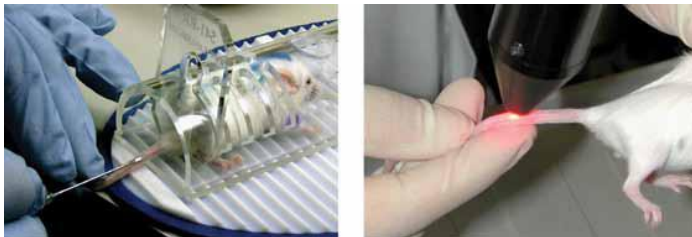
Fördelar

- Metoden är permanent
- Involverar ej benvävnad (mindre smärtsamt)
- Relativt små transpondrar finns
- Fixering vid märkning <30sek
- Kan möjligen läsas utan att djuret plockas upp
- Har ett stort (oändligt) antal unika nummerkombinationer
- Läsning med läsare kan kopplas till dator (säkerhet)
- Kan användas till både mus och råtta

Nackdelar

- Kan ej användas på unga (ej avvanda) djur pga. att det är smärtsamt att injicera chippet på så små djur
- Ger ingen vävnad för genotypning
- Kräver speciell utrusning för att kunna läsas, samt troligen fixering
- Ev. kan läsaren eller chippet upphöra att fungera
- Ev. ökad risk för tumörer
- Är förmodligen inte kompatibelt med MRI avbildning
- På större djur har chip "vandrat" – svårt att hitta

Råtta och mus har en tendens att bilda tumörer⁴ som en reaktion på främmande kroppar vilket gör att vissa stammar inte är lämpliga att märka med mikrochip. På marknaden finns nu också ett mindre chip ⁵p-Chip som läses med laser (se bild). Implantering sker i svans och kan göras från ca 12 dag ålder (svans minst 4 cm). Vi har ingen erfarenhet av dessa chip, om de också medför ökad risk för tumörer osv. Implantering ger förmodligen upphov till smärta vid injektion i svansskinnet.



Märkning genom injektion av mikrochip

- > Hantera chip och nål på ett sterilt sätt
- > Söv eventuellt före applicering av mikrochippet
- > Håll djuret i nackskinnet och injicera chippet.
- > På unga djur kan chippet behöva "vändas" för att inte ramla ut genom injektionshållet.
- > Läs chippet omedelbart.
- > Kontrollera regelbundet att det går att läsa chippet. Om det inte går att läsa, märk om djuret. Det är dock inte lämpligt att injicera ett nytt chip om det gamla är kvar.
- > Hantera chipläsare så att den inte kontamineras och blir en risk för smittspridning.

⁴ 73. Blanchard KT, Barthel C, French JE, et al. Transponder-induced sarcoma in the heterozygous p53+/- mouse. *Toxicol Pathol* 1999; 27: 519-527.

⁵ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2994050/>



Tatuering

Fördelar

- Metoden är permanent
- Involverar ej benvävnad (mindre smärtsamt)
- Om svans tatueras kan märkning läsas utan att djuret plockas upp
- Nr på svans ger ett stort antal ID-nummer
- Kan användas på unga djur om tå används
- Kan användas både på mus och råtta

Nackdelar

- Ger ingen vävnad för genotypning
- Lång fixering framför allt om siffror tatueras på svansen (sövning)
- Om tår tatueras krävs fixering vid läsning
- Om siffror ska tatueras krävs dyr utrustning
- Kan blekna med tiden
- Immunförsvaret kan påverkas bland annat pga. av upptag av färgpartiklar

Tatuering innebär att en färg läggs in i huden, risken är då stor att en del pigment dräneras till lymfknutorna. Det är viktigt att man använder en färg som inte är toxisk och låg-allergen. Metoder för att tatuera unga djur i örat är under utprovning. Viss färg innehåller järnoxid och kan orsaka värmeutveckling med påföljande sår vid MRI-avbildning, den kan också ge en störning vid avbildning av områden med tatueringfärg. Det är känt att hos människor kan tatueringar ge upphov till många olika komplikationer från infektioner, granulom, allergi till tumörer.^{6,7}

Märkning genom tatuering

- > Olika områden på kroppen som inte är pälsbeklädda kan användas, t ex svans, öra eller tå.
- > Beroende på behov av antal ID-nummer används olika tatueringmetoder. En enklare form är att tatuera genom att färg läggs på huden som sedan penetreras med en steril kanyl.
- > Tatueringfärg och utrustning ska hanteras sterilt och ny kanyl används till varje djur.
- > Vid användandet av en tatueringmaskin är det viktigt att man fått grundlig träning i hur maskinen används och behärskar tekniken för att tatuera in siffror. Nålarna ska vara anpassade för den vävnad som ska tatueras och vara sterila för varje djur. För att kunna genomföra en tatuering som är läsbar måste djuren vara sövda under tatueringen.
- > Kontrollera regelbundet att numret går att läsa och förbättra om det finns behov.

⁶J. Kazandjieva, N. Tsankov ;Tattoos: dermatological complications Clinics in Dermatology, 25 (2007), pp. 375–382 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X07001046>

⁷ Gopee NV; Response of mouse skin to tattooing: use of SKH-1 Mice as surrogate model human tattooing Toxicol Appl Pharmacol 2005 Dec 1;209(2):145-58 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15913690>

Tillfälliga metoder

Färgning av hår/päls/hud

Fördelar

- Inte en invasiv metod, orsakar ej smärta
- Lätt att genomföra, <30 sek beroende av metod
- Går att läsa utan att djuret fixeras
- Ingen (begränsad) speciell utrustning krävs
- Vissa metoder kan användas vid alla åldrar även unga djur
- Kan användas på både mus och råtta

Nackdelar

- Måste förnyas om den ska användas mer än några dagar
- Ger inget material för genotypning
- Kräver fixering av djuren > 30 sek vid märkning
- Begränsad användning på unga djur som ej fått hår
- Ger ett begränsat antal "ID-nummer"
- Kan inbegripa kemikalier som kan störa försök
- Kan påverka även andra djur i buren om de slickar varandra

Färgning av hud/päls kan ske antingen genom ett hårfärgningsmedel (eller blekmedel) som är permanent så till vida att den sitter kvar så länge hårstrået är kvar eller genom användandet av en märkpena som endast sitter i några dagar upp till en vecka. På vita djur kan man lätt använda olika färger och därmed få flera kombinationer. Märkning av svans eller päls gör ofta att det är lätt att identifiera djuren i buren utan att man behöver fixera dem. Många hårfärgningsmedel är farliga att förtära och allergena. Försiktighet vid applicering måste därför iaktas så att djuren inte slickar i sig av färgen. Det är också viktigt att färgen eller eventuell reaktion mot hårfärgningsmedlet inte stör försöket.

Märkning med hårfärgningsmedel

- > För att kunna använda denna metod måste djuret vara så gammalt att det fått päls.
- > Blekmedel (svart/mörka pälsar) eller hårfärg (vita/ljusa pälsar) blandas till enligt instruktion.
- > Medlet appliceras enligt olika mönster/kombinationer t.ex. huvud – länd - sida fram-sida bak. Medlet lämnas i enlighet med rekommendation och sköljs sedan noggrant bort. Var noga med att djuret inte slickar i sig färgen (lämpar sig bäst för unga djur). Sätt tillbaka djuret i gruppen.
- > Kontrollera djuren regelbundet och förnya märkning vid behov. Hur länge märkningen sitter kvar beror på ålder på djuret och i vilken fas hårtillväxten är, yngre djur byter sin päls vid ca 3-4 veckors ålder, därefter sker pälsbytet mer sällan⁸.

Märkning med märkpena

- > Använd endast pennor avsedda för märkning av djur då andra sorter kan vara giftiga. Om man använder olika färger kan ett större antal olika identiteter fås, och djuren kan lättare identifieras utan att lyftas upp.

⁸ <http://jcs.biologists.org/content/119/3/391.full.pdf>

- > På äldre pälsbäklädda djur används oftast svansen som märkplats och olika kombinationer av långa och korta streck på svansen ger ett antal olika ID-märkningar. Även päls kan märkas med penna.
- > På unga djur utan päls märker man ofta genom prickar i armhåla/ljumske i olika kombinationer. Då en del mammor är mycket grundliga kan dessa märkningar behöva kontrolleras och bättras på dagligen. Även annan märkning med märkpenna sitter ofta bara några dagar och kan behöva förnyas.
- > Nyare färger uppges kunna sitta kvar längre och kunna appliceras på päls, men dessa har inte provats på KI ännu.



Klippning av päls

Fördelar

- Inte en invasiv metod, orsakar ej smärta
- Lätt att genomföra
- Går att läsa utan att djuren fixeras
- Kräver ingen speciell utrustning
- Kan användas både på mus och råttor

Nackdelar

- Är inte permanent, kan behöva förnyas (ny fixering)
- Ger inte material för genotypning
- Kräver fixering av djuren en tid >30 sek
- Kan inte användas på unga djur (ingen päls innan 10 dagar) eller nakna djur
- Ger ett begränsat antal ”ID-Nummer”

Att klippa päls på olika platser på kroppen fungerar som ID-märkning av ett mindre antal djur, märkningen sitter kvar i 2-4 veckor. Hur länge märkningen sitter kvar beror på ålder på djuret och i vilken fas hårtillväxten är. Yngre djur byter sin päls vid ca 3-4 veckors ålder därefter sker pälsbytet mer sällan.

Djur med tendens att barbera varandra kan ställa till problem med märkningen. Om det i den stam man avser att märka är vanligt förekommande med barbering, överväg då en annan märkmetod.

Märkning genom klippning av päls

- > Fixera djuret, använd sax eller en liten klippmaskin, klipp håret på olika delar av kroppen på olika djur.
- > Klipp inte för stora områden av kroppen då det kan innebära att djurets förmåga att reglera sin värme påverkas.
- > Var försiktig med att klippa för nära huden så att den skadas.
- > Rengör och desinficera sax och klippare noggrant då de annars kan riskera att överföra smittämnen mellan djuren.
- > Kontrollera märkningen regelbundet så att den inte går förlorad innan försöket är avslutat.

Provtagning för genotypning av gnagare

Vävnadsprovtagning för undersökning av genotyp kräver idag etiskt godkännande av den djurförsöksetiska nämnden om inte en godkänd metod för märkning används där man kan använda överbliven vävnad till genotypningen. Det är inte tillåtet att vid märkning ta mer vävnad än vad som krävs utan etiskt tillstånd. Vid genotypning är det inte heller tillåtet att ta mer vävnad än vad som krävs för en säker typning och ben och broskvävnad ska undvikas. Om man förlorat den ”överblivna vävnaden” vid märkning kan man inte ”märka om” djuret för att få nytt material, utan etiskt godkännande för vävnadsprovtagning krävs.

Likaså kan inte upprepade genotypningar genomföras om detta inte klart framgår i det etiska godkännandet. För en genotypning med PCR (kvalitativ) räcker den lilla bit man får vid öronmärkning (0,5 mm stans). Däremot behövs vid genotypning med hjälp av Southern Blot (kvantitativ) upp till 5 mm svansspets eller likvärdig mängd vävnad. Det finns både invasiva och ej invasiva metoder men de flesta metoder kräver etiskt godkännande.

Invasiva metoder

Öronklippning

Genotypning genom vävnad från öra

Se ovan i avsnitt märkmetoder. Vävnaden läggs i därför avsedd behållare som märks så att det kan kopplas till rätt djur. Hantera vävnaden på ett sådant sätt så att den ej går förlorad och provet måste upprepas.

Svanstippsklippning

Fördelar

- Fixering vid biopsi < 30 sek
- Kan användas på unga djur
- Ingen speciell utrustning krävs
- Kan användas på både mus och råtta
- Kan användas vid både kvalitativ och kvantitativ genotypning
- Liten risk för att provet är kontaminerat

Nackdelar

- Kan antas orsaka smärta, involverar ben
- Ger ingen märkning
- På unga djur kan en för stor del av svansen tas

Svanstippsbiopsi är den vanligaste metoden då vävnad för kvantitativ genotypning genom Southern Blot behöver utföras. Om svanstipp klipps för PCR genotypning ska en så liten mängd svans som möjligt tas. Undvik att ta stora (>3mm) biopsier på musungar yngre än 3 veckor då detta medför att svansen kraftigt förkortas.

Genotypning genom svanstippsbiopsi

- > Djuret fixeras eller sövs lätt. Med en vass sax (okulärsax) klipps en bit av svansspetsen av. Det är viktigt både av smittskyddskäl och för korrekt genotypning att saxen är steril vid provtagning på nästa djur.
- > Djuret märks med lämplig metod.
- > Kontrollera att djuret inte blöder när det sätts tillbaka i buren.
- > Vävnaden läggs i därför avsedd behållare som märks så att det kan kopplas till rätt djur. Hantera vävnaden på ett sådant sätt så att den ej går förlorad och provet måste upprepas.

Tåspetsklippning

I de fall då man behöver fastställa genotyp redan innan djuret är avvant kan typning ske genom tåspetsklippning. Detta innebär att den yttersta spetsen på en tå klipps av och tas för genotypning. Om djuret är yngre än 12 dagar är inte örat tillräckligt stort för att man ska kunna klippa ut en bit vävnad och samtidigt märka djuret. Om man då istället klipper spetsen på en specifik tå kan man identifiera upp till 18 olika individer. Om de också kan skiljas på basis av kön kan än fler identitetsmärkas i samband med genotypning. **Observera** dock att tåspetsklippning i sig inte är en godkänd märkningsmetod.

Fördelar

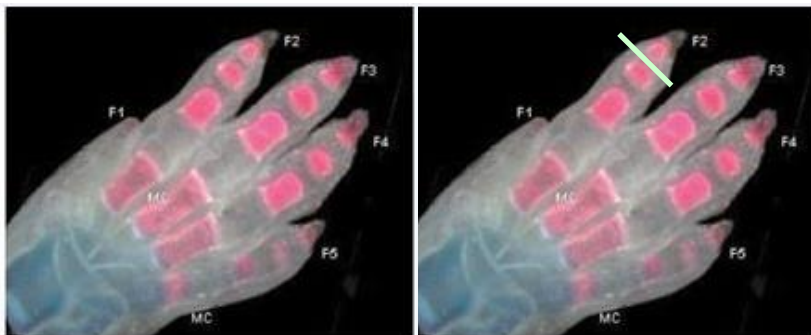
- Ger permanent märkning
- Fixering vid biopsring < 30 sek
- Kan användas på unga djur
- Ingen speciell utrustning behövs
- Liten risk för att provet är kontaminerat

Nackdelar

- Kan antas orsaka smärta involverar ben
- Djuret måste fixeras för att läsa märkning
- Kort biopseringsintervall innan 10 dagar men inte innan 6 dagar
- Träning krävs för att säkert kunna läsa av märkning
- Kan ej användas vid kvantitativ genotypning
- Ej lämplig för råttor
- En för stor bit av tån kan klippas bort (mer än tåspets)

Genotypning genom tåspetsklippning

- > Djuret och tassens fixeras.
- > Med en vass sax (okulärsax) klippas den yttersta spetsen på tån av (se bild). Det är viktigt både av smittskyddskäl och för korrekt genotypning att saxen är steril vid provtagning på varje djur.
- > Kontrollera att djuret inte blöder när det sätts tillbaka i buren.
- > Vävnaden läggs i därför avsedd behållare som märks så att det kan kopplas till rätt djur. Hantera vävnaden på ett sådant sätt så att den ej går förlorad och provet måste upprepas.



Klipppet sker genom yttersta delen av 2:a falangen, som vid 6-10 dagars ålder inte är förbenad. Bilden visar framfot på råttor, 7 dagar gammal.

Blodprov

Fördelar

- involverar ej att kroppsdelar avlägsnas
- liten risk för kontaminering
- Reningsmetoden av DNA är mindre giftig än för annan vävnad.
- billigt

Nackdelar

- ger ingen identitetsmärkning
- kräver att djuret fixeras
- ger små mängder DNA
- svårt att få tillräckligt med prov från unga djur

Genotypning genom blodprov

- > Märk musen innan provtagning om den inte redan är märkt.
- > Värm musen försiktigt, blodprovstagningen underlättas om djuret inte är stressat.
- > Fixera musen.
- > Av hygieniska skäl, såväl som för korrekt genotypning, använd sterila nålar och rör. Byt nål mellan varje djur.
- > Samla blodet i röret som är märkt så att provet går att koppla till djuret. För ett prov behövs 50µl blod.
- > Använd ett rör med tillsats (EDTA), som gör att DNA bevaras och inte förstörs under transporten, förvaras i 4° C i max 24 timmar, frys inte blodet om det inte är absolut nödvändigt.
- > Även så kallade blodkort kan användas, en droppe blod droppas på ett därför avsett special-preparerat kort som sedan kan användas för analys. För analys behövs en 2x2 mm stans.

Ej invasiva metoder

Hår/pälsprov

Vid provtagning för genotypning av hår tas ett hårprov direkt från djuret för vidare analys. Den stress som djuret utsätts för är ffa stressen av fixering. Då provet tas av vetenskapliga skäl bör det vara etisk prövat. Hår är svårt att hantera ffa i en ventilerad burbytesstation eller LAF bänk. På grund av den elektrostatiske laddningen kan prov vara svåra att få ner i rör eller liknande vilket gör metoden arbetskrävande. Vid rebiopsring då djuret redan är identitetsmärkt kan det dock vara lämpligt med ett pälsprov. Om djuren misstänks ha en blödningstörning kan pälsprov vara en lämplig metod för genotypning.

Fördelar

- Orsakar inte smärta
- Kräver endast lite fixering <30 sek
- Kräver ingen speciell utrustning
- Kan användas på både mus och råtta

Nackdelar

- Ger ingen identitetsmärkning
- Kan ej användas på djur utan päls (unga)
- Svårt att hantera provet, kontamineringsrisk
- Kan ej användas vid kvantitativ genotypning

Genotypning genom pälsprov

- > Om djuret inte är märkt bör det göras innan provtagning.
- > Fixera djuret.
- > Ta med pincett eller peang tag i en liten hårtofs, ryck loss.
- > För ner håret i ett rör eller liknande. Se till att det går att koppla provet till musen. Byt pincett/peang mellan varje djur pga. risk för korskontamination av DNA.

Faecesprov

Metoden lämpar sig bra för redan märkta djur som behöver re-biopseras, kan också användas på djur som har en blödningstörning

Fördelar

- Djurvänlig
- Avlägsnar inga kroppsdelar
- Billig
- Snabb

Nackdelar

- Ger ingen identitetsmärkning
- Risk för kontaminering (om inte provet tas direkt från djuret)
- Kan innehålla DNA från annat än individen
- Oprövad, behöver mer forskning

Genotypning genom faecesprov

- > Om djuret inte är märkt, märk det innan provtagning.
- > Separera djuret och sätt det i en egen liten bur eller behållare. Varje djur måste hållas i en ren okontaminerad behållare till dess att provet erhållits, ha inte flera djur i samma behållare.
- > När djuret defekerat, samla de fekala pelletarna i ett märkt rör med en steriliserad pincett som steriliseras mellan varje djur. Alternativt håll i djuret till dess att det defekerar, mer än en pellet är oftast nödvändig.

Prov från slemhinna

Fördelar

- Relativt djurvänlig (hos tillräckligt stora djur)
- Innebär inte avlägsnande av kroppsdelar
- Snabb

Nackdelar

- Ger ingen identitetsmärkning
- Kan endast användas för kvalitativ genotypning
- Risk för kontamination
- Svårt att ta prov på unga djur

Slemhinneprov kan tas från kolon och rektalslemhinnan eller från munslemhinnan, genom en svabb eller skrapprov. Det kan diskuteras om det är en icke invasiv metod då man ofta får blödningar i samband med provtagning. Det förekommer också att mössen biter sig i tungan i samband med provtagning i munnen. Metoden finns beskriven för så unga djur som 1 dag gamla⁹. Risken för kontaminering av mammans saliv måste dock beaktas när prov tas från ungar. Denna metod kan vara ett bra alternativ vid rebiopsring, då djuret redan är märkt och lite större djur.

Genotypning genom slemhinneprov

- > Om djuret inte är märkt bör det märkas före provtagning.
- > Fixera djuret och använd en därför avsedd svabb, gnugga försiktigt svabben mot slemhinna undvika om möjligt att skada slemhinnan så att blödning uppstår.
- > Placera svabben i en hylsa så att den skyddas mot kontamination.
- > Hylsan ska vara märkt så att man kan koppla ihop djuret med prov.

⁹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096719206001090>