



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Forskning

Rapport från SSMs vetenskapliga råd om ultraviolett strålning 2021

2022:06

Författare: Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för UV-frågor

Rapportnummer: 2022:06

ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på www.ssm.se

SSM perspektiv

Bakgrund

Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) vetenskapliga råd för UV-frågor bevakar det aktuella forsknings- och kunskapsläget vad gäller oönskade effekter av UV-strålning. Rådets arbete redovisas i en rapport årligen. Rådets arbete ger myndigheten stöd för bedömning av hälsorisker och åtgärder kopplade till UV-strålning och hudcancer.

Rådets arbete leder till att myndigheten får underlag för att göra prioriteringar i sitt arbete med hudcancerprevention. Rådet kan också ge vägledning när myndigheten ska ta ställning i frågor av policykaraktär, där en vetenskaplig prövning är nödvändig. Syftet med rapporten är att kartlägga det aktuella kunskapsläget och ge myndigheten en överblick som utgör en viktig grund för det fortsatta arbetet och utvecklingen av strategin för förebyggande arbete gällande hudcancerprevention. Rapporten och rekommendationerna från det vetenskapliga rådet är en viktig del i SSM:s omvärldsbevakning och fortsatta insatser.

I rådet ingår experter inom områdena strålningsbiologi, fysik, meteorologi, onkologi, dermatologi, psykologi, beteendevetenskap, landskapsarkitektur och ekonomi.

Resultat

Covidpandemin har haft en tydlig påverkan på hur vi levtt vårt dagliga liv det senaste året, med mer hemarbete och möjligheter till utomhusvistelse samt till ändrade resvanor. Dess effekter på hudcancerprevention och hudcancerincidens är för tidigt att utvärdera. Det finns tecken på att färre förstadier till melanom och annan hudcancer har diagnostiserats under pandemiåret, vilket skulle kunna ge en ökad frekvens av mer avancerade tumörer under kommande år om orsaken är att färre sökt vård för utredning på grund av pandemin.

Soligt väder och periodvis tunt ozonskikt gjorde att UV-strålningen i Sverige under vår och sommar 2020 och 2021 var högre än det genomsnittligt brukar vara. Framför allt under våren 2020 noterades en mycket kraftig förtunning av ozonet över Arktis, vilket under perioder hade stor påverkan på UV-index över Sverige. Under april och juni 2020 registrerades rekordhöga genomsnitt av UV-strålning för dessa månader. Att bedriva mätningar och modellera, samt visualisera UV-strålning är andra viktiga verktyg för att tillhandahålla information om när UV-strålningen är stark samt skapa förståelse för dess variation över tiden.

Ultraviolett strålning med våglängder inom UVC-spektrat har förmåga att effektivt förstöra bakterier och andra mikroorganismer. Tidigare har man främst använt lampor med våglängder runt 254 nm, för vilka riskerna är väl utredda. Under covid-19-pandemin har en markant ökning av användning av UVC-lampor med kortare våglängder (framför allt 222 nm och 207 nm) skett. När det gäller UVC-lampor med dessa kortare våglängder är de biologiska effekterna inte helt klarlagda, och det krävs mer data och forskning för att utreda om det finns anledning att se över riktvärden.

UV-strålning är den viktigaste yttre riskfaktorn för alla typer av hudcancer. Individens sårbarhet och risk för att utveckla hudcancer beror på flera faktorer. På populationsnivå är det hudens förmåga att skydda sig mot solens UV-strålning som är den starkaste riskfaktorn för hudcancer. Andra riskfaktorer är ålder, om man haft en tidigare hudtumör, har nära släktingar med melanom eller har nedsatt immunförsvar. Forskning har visat att preventiva uppföljningsprogram har en gynnsam inverkan på cancerutvecklingen hos högriskindivider.

Varje år diagnostiseras cirka 350 nya fall av hudmelanom inom familjer med ärftlighet för melanom i Sverige. I vissa familjer hittar man nedärvda mutationer, framförallt i genen CDKN2A, som ger en mer än 60-faldig riskökning för melanom jämfört med normalbefolkningen. I en översiktsartikel studerades effekten av genetisk testning på det preventiva beteendet, dvs på vilket sätt man skyddar sig i solen efter att man fått veta att man har en större risk. Resultaten är inte entydiga, men information om att man bär på en mutation kan leda till förbättrat solskydds-beteende, särskilt om informationen fokuserar på möjligheten att minska den totala risken för melanom genom att detta förbättrade solskydds-beteende prioriteras. Att uppföljningsprogram kan bidra till att förbättra utvecklingen för högriskindivider är ett intressant resultat som kan användas i arbetet med att rikta information till specifika målgrupper.

Mediakampanjer är verktyg för att informera allmänheten om effekterna av solning i syfte att ge ökad kunskap, påverka attityder och förändra beteenden. För att visa att en kampanj varit lyckad i sitt syfte att påverka målgruppen för kampanjen måste man kunna redogöra för olika typer av effekter av kampanjen. Det finns olika typer av mått för att följa upp kampanjer såsom digitala mått, redovisning av media och investeringar, eller förändringar i attityder och beteende.

Vitamin D bildas i huden när vi exponeras för solljus eller genom att vi äter vitamin D-rik kost eller kosttillskott. Det har publicerats en mängd artiklar som studerat sambandet mellan vitamin D-nivåer och hälsa, inklusive risken att drabbas av cancer. Utfallen har hittills inte varit entydiga, i ett antal studier har man sett en positiv association mellan vitamin D-nivåer och ökad risk för hudcancer. Det finns även stöd för att tillskott av vitamin D kan minska risken för avancerad cancer (även hudcancer). Att exponering för UV-strålning är den enskilt största riskfaktorn bakom utvecklingen av hudcancer är däremot klarlagt.

Incidensen för hudcancer, inklusive melanom, fortsätter att öka i Sverige och flera andra länder, en ökning som accelererat under de senaste 20 åren. Hudcancer drabbar framför allt äldre och personer som bor i Södra Sverige eller längs kusterna. Under pandemiåret 2021 kunde man se en minskning av inrapporterade förstadier till både hudmelanom och skivepitelcancer medan de invasiva tumörerna låg på samma nivåer eller hade ökat i antal jämfört med föregående år.

Relevans

SSM arbetar med att minimera riskerna med exponering för UV-strålning och för att minska antalet hudcancerfall orsakade av UV-strålning. Bland

annat genom att ge råd och informera om strålning, dess egenskaper och om strålskydd. Resultatet från rådet bidrar till det fortsatta arbetet och utvecklingen av strategin för förebyggande arbete gällande hudcancerprevention. Rapporten och rekommendationerna från det vetenskapliga rådet är en viktig del i SSM:s omvärldsbevakning och fortsatta insatser.

Rådet rekommenderar SSM att fortsatt följa forskningen och hudcancerincidens över tid, samt verka för preventiva insatser för att vända trenden med att allt fler svenskar drabbas av hudcancer.

- SSM och SMHI bör samverka för att övervaka aktuell status på UV-strålningen och se till att nödvändig information når ut till allmänheten.
- SSM bör fortsätta använda de hygieniska riktvärden som anges i det allmänna rådet¹, och bevaka forskning rörande de långsiktiga effekterna av UVC-lampor med kortare våglängd, samt deras säkerhet i konsumentledet.
- SSM bör samarbeta med berörda myndigheter för att undersöka genereringen av ozon i UVC-lampor med 222 nm och 207 nm och huruvida gällande gränsvärden står i relation till mängd ozon producerat av kortvågiga UVC-lampor.
- UV-rådet rekommenderar att individer med ökade risker för hudcancer identifieras inom vården och erbjuds individualiserad uppföljning med kontroller av huden och råd om solskydd och egenkontroller.
- SSM bör fortsätta att följa utvecklingen av metoder för att öka solskydds beteende hos individer med hög risk för malignt melanom.
- SSM bör i så hög utsträckning som möjligt säkerställa att kampanjer har önskad effekt. Det innebär att media/investeringar alltid bör redovisas i enlighet med branschpraxis, förslagsvis i enlighet med det presenterade Effektsystemet, samt att ytterligare mått på att kommunikationen påverkar målgruppen görs vid lämpliga tillfällen.
- Rådets fortsatta rekommendation är att vitamin D-frågan inte ska påverka aktuella preventiva strategier gällande hudcancer.
- SSM bör fortsätta att följa utvecklingen av samtliga former av hudtumörer och arbeta vidare med preventionsåtgärder som påverkar både incidens och mortalitet.
- Rådet rekommenderar ökade insatser inom både primär och sekundär prevention. Myndigheten bör uppmärksamma sjukvårdsansvariga på det ökande problemet och behovet av ökade preventiva insatser

Behov av vidare forskning

Antalet hudcancerfall ökar hos den svenska befolkningen. UV-strålning från solen och från solarier är den främsta yttre riskfaktorn för hudcancer enligt Världshälsoorganisationens (WHO:s) organ för cancerforskning. För att vända trenden måste människors exponering minska, och det krävs också en förändring av människors livsstil och attityder kring

¹ SSMFS 2008:48

exempelvis utseende och solning, vilket kan leda till minskad incidens och mortalitet. Därför är det fortsatt viktigt att följa forskning som anknyter till människors exponering till UV-strålning inom medicin, beteende och meteorologi för att på ett effektivt sätt kunna utföra ett förebyggande arbete i takt med hur befolkningens solvanor och attityder till sol förändras.

Några punkter som rådet tar upp i årets rapport är vikten av att kontinuerligt studera hur människors solvanor kan påverkas med olika budskap samt att forskningen kring solande och D-vitamin behöver följas även fortsättningsvis. Användningen av UVC-lampor med kortare våglängder ökar, vilket medför en ny exponeringssituation som behöver utredas både vad gäller omfattning och hälsoeffekter.

Cancerstatistik är en viktig indikator för att följa upp befolkningens exponering över tid. SSM följer statistik från Socialstyrelsen om hudcancerincidens. Denna relaterar dock till en exponering som skett för länge sedan, och utveckling av objektiva mätmetoder för exponering behövs som ett komplement till de enkätstudier som genomförs årligen för att snabbare kunna göra uppföljning av hur olika solråd och rekommendationer fungerar närmare i tiden.

Projektinformation

Kontaktperson SSM: Tove Sandberg Liljendahl

Referens: SSM 2022-2433/4530373



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Författare: Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för UV-frågor

2022:06

Rapport från SSMs vetenskapliga råd
om ultraviolett strålning 2021

Datum: Juni 2022

Rapportnummer: 2022:06

ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på www.stralsakerhetsmyndigheten.se

Denna rapport har tagits fram på uppdrag av Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM. De slutsatser och synpunkter som presenteras i rapporten är författarens/författarnas och överensstämmer inte nödvändigtvis med SSM:s.

Innehållsförteckning

1. Ytterligare ett annorlunda år	3
2. Ozonskiktet och UV-strålning under 2020 och 2021	5
Mycket tunt ozonskikt över Arktis våren 2020	5
Vad orsakade dessa avvikelser?	6
Ozon och UV-strålning i Sverige 2020 och 2021	7
Referenser:.....	10
3. Ökad användning av UVC lampor	11
Effekt på människor	11
Generering av Ozon.....	12
Användning av UVC lampor.....	12
Slutsats	12
Referenser.....	13
4. Individer med ökad risk för att utveckla hudcancer och behov för riktade preventiva insatser.....	15
Hudens förmåga att bilda pigment skyddar mot hudcancer	15
Riskfaktorer för hudmelanom.....	16
Ökande ålder som riskfaktor för hudcancer och det åldrande immunsystemet.....	16
Immunförsvarets roll i skyddet mot hudcancer	17
Primär prevention för högrisk familjer och individer.....	18
Referenser:.....	18
5. Betydelsen av genetisk testning för riskuppfattning och solskydds beteenden.....	21
Referenser:.....	25
6. Metoder för att utvärdera mediakampanjer gällande solning.....	26
Matcha mätning med målgrupp.....	26
Test av exponerad och ej exponerad	26
Naturliga experiment.....	27
Olika typer av mått	27
Media/investeringar.....	27
Kampanj- och digitala mått	28
Varumärkes-, ekonomiska- och relationsmått.....	29
Mätning av attityder	29
Mätning av beteende och intentioner	29
Slutsatser	30
Referenser:.....	31
7. Vitamin D och cancerrisk	32
Rekommendation från UV-rådet.....	36
Referenser:.....	36

8. Epidemiologi vid hudtumörer – aktuella trender.....	39
Covid-19-pandemieffekter på cancerdiagnostiken.....	39
Maligt hudmelanom	42
Hudcancer exklusive melanom.....	47
Basalcellscancer i huden	50
Sammanfattning.....	51
Referenser.....	51

1. Ytterligare ett annorlunda år

I 2021 års rapport från Strålsäkerhetsmyndigheten vetenskapliga råd för UV-frågor¹ redovisades en rad förmodade effekter av covidpandemin på hudcancerprevention och en förhoppning om att data gällande utvecklingen skulle presenteras i årets rapport. Tyvärr saknas fortfarande data för att bedöma vilka effekter pandemin har haft gällande de områden som vi förra året spekulerade om.

1. Solrelaterat beteende skulle kunna ha påverkats av att många har arbetat hemifrån 2020 - 2021. Det innebar för många en möjlighet att vistas ute mycket mitt på dagen, något som också rekommenderades av myndigheterna. Som framgår i ett av kapitlen i föreliggande rapport var UV-strålningen särskilt stark sommaren 2020, vilket också kan ha lett till en högre UV-exponering än vanligt. Konsekvenser av detta i form av ökad hudcancerincidens kommer att visa sig i framtiden, men det kommer att vara svårt att avgöra om det var en ökning av solning eller att UV-exponeringen var högre som orsakat detta.
2. Reserestriktionerna som infördes under våren 2020, och som periodvis gällt i olika länder under de senast två åren, resulterade i en minskning av personer som reser till sydliga länder för att sola och bada. Det minskande resandet kan leda till en reduktion av hudcancerincidensen i framtiden.
3. Det finns vissa uppgifter som tyder på att andelen förstadier till melanom och annan hudcancer (*in situ* tumörer) har minskat under pandemin men det finns inga säkra uppgifter på att detta även gäller de invasiva tumörerna, inte heller förändringar i tumörstadier för melanom mellan år 2019 och 2020. Om detta tyder på att människor har eller inte har vågat söka sjukvård för misstänkta hudförändringar i samma utsträckning som tidigare får framtiden utvisa. Det kommer behövas uppföljning av incidensen över flera år för att kunna fastställa utvecklingen och om det har skett en underdiagnostisering på grund av pandemin.
4. Allt tyder på att behandlingen av patienter med metastaserande melanom har pågått enligt vårdprogrammet.
5. Under det första året av pandemin var det svårt att nå ut med information om hur man bör bete sig i solen på grund av att stort fokus naturligtvis lades på covidinformation. Stor medial uppmärksamhet sommaren 2021 rön dock ett kapitel i förra rapporten från Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för UV-frågor rörande att incidensen för

¹ Strålsäkerhetsmyndigheten Rapport från SSMs vetenskapliga råd om ultraviolett strålning 2021:16

hudmelanom var i samma storleksordning som de för kvinnor i Australien och Nya Zeeland. Denna uppmärksamhet sammanföll också med en kampanj som lanserades vid samma tidpunkt.

6. I nästa årsrapport från Strålsäkerhetsmyndighetens vetenskapliga råd för UV-frågor kommer eventuella effekter av pandemin på hudcancerprevention och hudcancerincidens att följas upp.

2. Ozonskiktet och UV-strålning under 2020 och 2021

Sandra Andersson, SMHI

Soligt väder och periodvis tunt ozonskikt gjorde att UV-strålningen i Sverige under vår och sommar 2020 och 2021 var högre än normalt. Framför allt under våren 2020, då en rekordkraftig förtunning av ozonet över Arktis tidvis inverkade på UV-instrålningen över Sverige. Samtidigt är det möjligt att covid-19 pandemin under dessa år kan ha påverkat vår exponering för UV-strålning, genom ändrade platser eller rutiner för arbete och fritidsaktiviteter.

UV-strålning har en tydlig årlig cykel som främst bestäms av solens bana över himlen under dagen vid olika årstider. UV-strålningen är starkast mitt på dagen på sommaren, när solen står som högst. Ozon i stratosfären fungerar som ett filter mot UV-strålningen. Vid molnfria tillfällen är ozonskiktets tjocklek den viktigaste meteorologiska faktorn som orsakar variationer i UV-strålningen vid en viss tidpunkt på året. Mängden ozon i stratosfären över Sverige uppvisar också en årlig cykel, men varierar ofta kraftigt från dag till dag. Dessa variationer beror i huvudsak på storskaliga variationer i hur luften i stratosfären rör sig, och på så vis fördelar det ozon som ständigt bildas och bryts ner i stratosfären via kemiska reaktioner.

Mycket tunt ozonskikt över Arktis våren 2020

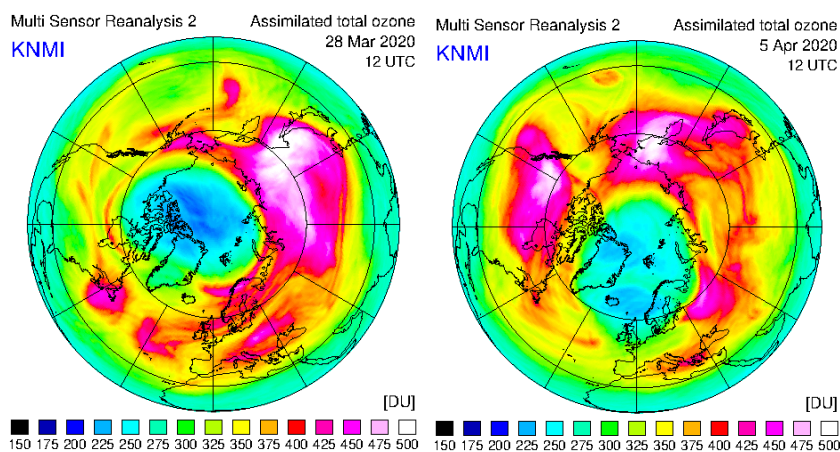
Över Antarktis uppstår varje höst (vår på södra halvklotet) ett s.k. ozonhål, vilket innebär ett område där ozonskiktets tjocklek är tunnare än 220 DU (Dobsonenheter). Kraftig nedbrytning av ozon inträffar när temperaturerna blir tillräckligt låga, samtidigt som solljuset återvänder efter polarnatten, och gör att nedbrytningsprocesser där ozonnedbrytande ämnen ingår kan ske.

Över Arktis på norra halvklotet är det däremot sällsynt att förtunningen, som där är kraftigast under våren, ger upphov till ett ozonhål. Under vintern och våren 2020 var dock ozonet över delar av Arktis rekordlångt, och gav upphov till ett ozonhål som varade under större delen av mars och halva april. Sedan 1979 har en jämförbar förtunning observerats endast åren 1997 och 2011, enligt en studie baserad på återanalysdata². I genomsnitt för hela mars månad var ozonskiktet uppemot 40 % tunnare än det klimatologiska genomsnittet, motsvarande för åren 1997 och 2011 var 35% respektive 31 % [1]. Figur 1 visar ozonskiktets tjocklek under en dag i mars och i april. Det förtunnade arktiska ozonskiktet

² Återanalyser tas fram genom att kombinera observationer med en modell för att ta fram information för platser och tidpunkter där det inte finns observationer.

återfinns innanför den så kallade polära virveln. Trots dessa stora avvikelser är ozonnedbrytningen som årligen sker över Antarktis, betydligt mer omfattande.

Det tunna ozonskiktet över Arktis under våren 2020 resulterade i att, för årstiden, mycket hög UV-strålning kunde uppmätas vid några nordliga stationer. En sammanställning av observationer från tio mätplatser i norra Kanada, Norge och Finland visar på att UV-index under flera dagar var mer än 90 % högre än tidigare observerat vid samtliga stationer, som mest över 140%. Genomsnittligt UV-index för observationsplatserna i Kanada under hela mars var ungefär 75% högre än det historiska genomsnittet, och under april i genomsnitt 25% högre. Uppmätt UV-strålning beror mycket av molnigheten, och kan förstärkas av reflektion från exempelvis snötäckt mark. Trots de stora avvikelserna är UV-index i absoluta tal lågt så här långt norrut och tidigt på året. Den största avvikelsen som observerades var 3 UV-indexenheter [2].



Figur 1. Ozonskiktets tjocklek den 28 mars och 5 april 2020. Låga ozonhalter syns innanför den polära virveln i blå nyanser. Vid ozonhalter under 220 DU har ett ozonhål uppstått. Den 28 mars (vänster) befann sig Sverige under ozonrik luft utanför den polära virveln, medan Sverige den 5 april (höger) påverkades av mycket tunt ozonskikt. [3]

Vad orsakade dessa avvikelser?

Över båda polerna byggs under vintern en så kallad polär virvel upp. Den polära virveln utgörs av ett kraftigt vindbälte som avskiljer mycket kall polär luft, från varmare sydligare luft. Den avskärmade luftmassan får också en kemisk sammansättning som skiljer sig från luften utanför. I dessa kalla förhållanden bildas så kallade polära stratosfäriska moln på hög höjd där moln vanligtvis inte förekommer. De flytande och frusna dropparna i dessa moln tillsammans med ozonnedbrytande ämnen från mänskligt orsakade utsläpp främjar effektiv nedbrytning av ozon. Det är en förutsättning för att ozonhål ska kunna bildas. Den polära virveln bryts upp under våren när solen åter stiger högre över de polära områdena och temperaturen stiger.

Det rekordtunna ozonskiktet över Arktis under vintern/våren 2020 var ett resultat av en ovanligt kall, stark och ihållande polärvirvel det året, vilket gjorde att säsongen för uppkomst av polära stratosfäriska moln blev ovanligt lång.

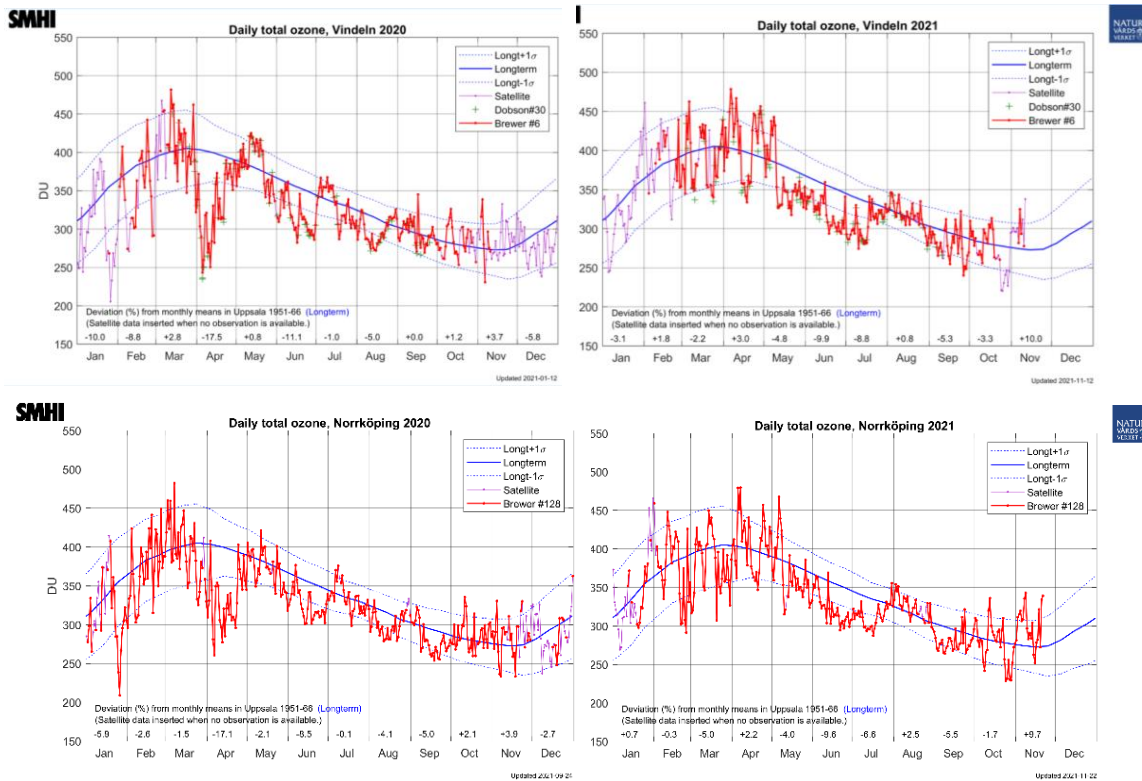
Ozon och UV-strålning i Sverige 2020 och 2021

Svenska mätningar av ozon görs på två mätstationer placerade i Norrköping och i Vindeln (Figur 2). Även dessa mätningar visar periodvis på mycket tunt ozonskikt under april 2020. De lägsta värdena som uppmättes vid stationen i Vindeln i april var nedåt 60% av det klimatologiska genomsnittet.

Under den här tiden på året är det vanligt att ozonskiktet över Sverige varierar mycket, beroende på graden av inflytande av den polära virveln, och omfattningen av nedbrytningen varje år. Under maj tilltog ozonskiktet, för att sedan tidvis under juni månad åter vara mycket tunt, även om avvikelserna var betydligt mindre än under april.

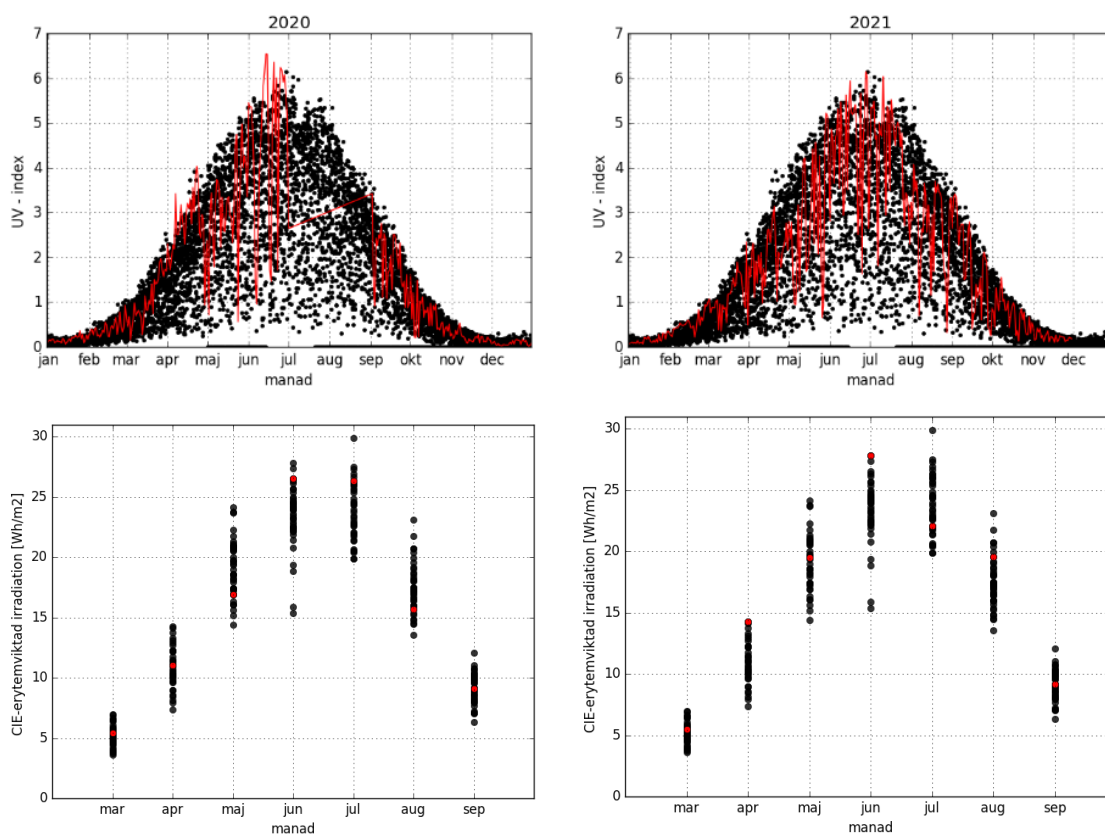
Tunt ozonskikt i kombination med soligt väder ger hög UV-strålning. Vid helt molnfria tillfällen leder, som en tumregel, en viss procentuell förtunning i ozonskiktet till ungefär motsvarande ökning i UV-strålningen. I Figur 3 visas UV-index som beräknats från SMHI's mätningar av UV-strålning i Norrköping. Under april och juni 2020 resulterade det tunna ozonskiktet i enstaka dagar med UV-index som var avsevärt högre än vad som observerats under motsvarande period tidigare år. Trots att ozonskiktet visade den största förtunningen i april, tycks de största avvikelserna i UV-index ha uppstått i juni.

Under april och juni 2020 registrerades också nya högsta genomsnitt av UV-strålning för månaderna, sedan mätningarnas början 1983 (figur 3). Den viktigaste faktorn är att april och framförallt juni också var soliga månader på många platser. Under juni 2020 uppmätte fem stationer för solskensstidsmätningar i norra Sverige (av SMHI's totalt 18 stationer) nya rekord i antalet solskensstimmar för månaden. Längre söderut var det också fler soltimmar än normalt [4].



Figur 2. Ozon uppmätt av SMHI i Vindeln (övre raden) och i Norrköping (nedre raden) under 2020 (vänster) och 2021 (höger) [5]. Röd linje visar dagliga uppmätta värden, blå linje det klimatologiska medelvärdet för perioden 1951 - 1966 och streckad linje klimatologiskt medel ± 1 standardavvikelse

Den efterföljande våren 2021 var inte något rekordår när det gäller förtunning av ozonskiktet över polen. Uppmätt ozon i Sverige visade på relativt stora svängningar i ozonskiktets tjocklek under mars och april. Under maj, juni och fram till mitten av juli rådde dock relativt ihållande tunt ozonskikt för perioden. Det gjorde att UV-strålningen under klara dagar var förhållandevis hög även detta år. Framförallt juni månad var också solskenstiden över genomsnittet på många håll i landet. Mätningarna i Norrköping visar att månadsgenomsnittet för UV-strålning under juni 2021 var den tredje högsta uppmätta, efter juni 2020 och juni 1992.



Figur 3. UV strålning uppmätt av SMHI i Norrköping fördelad över årets månader. Överst visas genomsnittligt UV-index mellan klockan 11-15. Den mesta variationen i mätvärdena uppkommer från variation i molnigheten. Nederst visas total instrålade CIE-erytemviktad³ UV (enhet Wh/m²) för månaderna mars-september. Svarta punkter visar mätningar från de föregående åren 1983 - 2019. Vänster: röd linje/punkter visar mätvärden för år 2020. Höger: röd linje/punkter visar mätvärden för år 2021. [6]. Den högsta uppmätta UV-instrålningen under en hel månad är från den soliga julimånaden 1994.

Rekommendation från UV-rådet

SSM och SMHI bör samverka för att övervaka aktuell status på UV-strålningen och se till att nödvändig information når ut till allmänheten.

³ CIE-erytemviktning innebär att hänsyn tagits till våglängdsberoendet för strålningens solbränneeffekt på huden när totalen över hela UV-strålningens våglängdsintervall (280 - 400 nm) beräknats. Utifrån detta beräknar man också UV-index för en viss tidpunkt, vilket ger ett förenklat index som symboliserar strålningens styrka.

Referenser:

1. A. Inness, S. Chabrillat, J. Flemming, V. Huijnen, B. Langenrock, J. Nicolas, I. Polichtchouk, M. Razinger, (2020). *Exceptionally Low Arctic Stratospheric Ozone in Spring 2020 as Seen in the CAMS Reanalysis*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres Volume 125, Issue 2.
2. Bernhard, G. H., Fioletov, V. E., Grooß, J.-U., Ialongo, I., Johnsen, B., Lakkala, K., et al. (2020). *Record-breaking increases in Arctic solar ultraviolet radiation caused by exceptionally large ozone depletion in 2020*. Geophysical Research Letters, 47, e2020GL090844. <https://doi.org/10.1029/2020GL090844>
3. Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS), *Near-real time global ozone field*, hämtad från: <https://www.temis.nl/protocols/O3global.php>, december 2021.
4. SMHI, *Juni 2020 - Rekordvarmt främst i mellersta Sverige*, <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/manadens-vader-i-sverige/juni-2020-rekordvarmt-framst-i-mellersta-sverige-1.159903>
5. SMHI, *Ozon i stratosfären – mätserier*, hämtad från: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ozon, december 2021>.
6. SMHI, *Långtidsmätningar av UV-strålning i Norrköping*, <https://www.smhi.se/data/meteorologi/uv-stralning/langtidsmatningar-av-uv-stralning-i-norrkoping-1.2088>

3. Ökad användning av UVC lampor

Hanna Holstein, Lunds universitet

UV-strålning delas i tre kategorier baserade på våglängden, UVA (315 - 400 nm), UVB (280 - 315 nm) och UVC (100 - 280 nm). I atmosfären absorberas all UVC och ner till jordytan kommer varierande mängder UVA och UVB. De olika våglängderna har olika förmåga att orsaka skada, i allmänhet är skadeverkan på celler större ju kortare våglängden är. UVC lampor används för desinficering av luft, vatten och utrymmen. Hittills har denna användning företrädesvis förekommit t.ex. i laboratorier, men i och med covidpandemin finns det anledning att tro att den har ökat även i andra sammanhang, t e x privata hem och på vårdinstitutioner då det nu finns produkter som säljs i konsumentledet.

Det är väl utrett att ultraviolett strålning i UVC regionen är ett effektivt sätt att förstöra mikroorganismer och läkemedelsresistenta bakterier (1). Under pandemin har det gjorts försök på hur effektivt UVC strålning är för att förstöra virus som ger upphov till covid-19. Detta har gjort att det under covid-19 pandemin har skett en ökning av användning av UVC lampor, speciellt med våglängder på 222 nm (KrCl) och på 207 nm (KrBr) (2).

Tidigare har man främst använt lampor med våglängder runt 254 nm och riskerna med dessa våglängder är väl utredda i litteraturen. Vetenskapligt är det dock inte helt klarlagt hur de gränsvärden som gäller representerar de långsiktiga biologiska effekterna vid användning av kortvågiga UVC lampor (207 nm och 222nm). Det är gränsvärdena för hud och ögon för våglängder kortare än 250 nm som man i forskning sett ett behov av att eventuellt justera så att gränsvärdena inte blir så restriktiva (2).

Effekt på människor

Det är sedan tidigare fastställt att UVC kan vara skadligt för människor, speciellt för hud och ögon (3 - 9). Angivna gränsvärden är grundade på de gränsvärden som angetts av ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) (5). Dessa värden bygger på bästa möjliga information från experimentella studier och har fastställts så att de ligger under kända riskexponeringar.

Gränsvärdena gäller för en åtta timmars arbetsdag. Om exponeringen närmat sig gränsvärdet bör man undvika ytterligare exponering under de följande 16 timmarna. Syftet är att förebygga akuta skador.

Värdena utgör ingen skarp gräns mellan säkra och skadliga exponeringsnivåer, men är satta så att varken ögon eller hud ska drabbas av några akuta skador om värdena inte överskrids. De innebär däremot inget säkert skydd mot sena skador, exempelvis hudcancer, till följd av UV-exponering. (5,7,9).

I Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrift om hygieniska riktvärden för ultraviolett strålning finns EL "exposure limits" specificerade (9). Dessa menar litteraturen är för restriktiva för kortvågig UV och att de borde höjas (2) då kortvågig UVC inte penetrerar djupt, varken i hud eller ögon (9-15).

Generering av Ozon

Vid våglängder kortare än 240 nm börjar ozon att produceras. Ozon produceras som mest effektivt vid våglängder kring 160 nm. Detta betyder att ozon kan produceras från lamporna som är på våglängderna 207 nm och 222 nm. Litteraturen visar att beroende på vilken effekt lampan som används har, kan koncentrationen av ozon spela en mindre eller större roll (16). En inventering av de lampor som finns på den svenska marknaden med avseende på ozon skulle behöva genomföras då utveckling, försäljning och användningsområde har ändrats under pandemin.

Användning av UVC lampor

Hur UVC lamporna används har stor betydelse för exponering av hud och ögon. Det är därför viktigt att placera dem enligt tillverkarens instruktioner. Det har visat sig att lampor som är specificerade för en våglängd även kan sända ut andra våglängder som i sin tur kan orsaka olika skador (3-5). Detta bör man vara särskilt uppmärksam på och här bör mer undersökning göras.

Slutsats

Mer data och forskning behövs rörande långsiktiga och medellånga effekter från kortvågig UVC exponering för både arbetstagare och allmänhet. Lamporna behöver då användas under normala omständigheter så att de långsiktiga biologiska effekterna kan studeras. Få studier är gjorda på exponeringen av UVC lampor som används i privat syfte. Eftersom det skett en markant ökning och därmed försäljning av kortvågiga UVC lampor under pandemin behövs mer forskning och om de UVC lampor som finns för försäljning, både gällande produktion av ozon samt långsiktiga biologiska effekter av kortvågig UVC strålning. Det behövs mer forskning på detta område för att eventuellt ändra gällande gränsvärden samt regler kring utformning av lampor för detta bruk.

Rekommendation från UV-rådet

Strålsäkerhetsmyndigheten bör fortsätta använda gällande gränsvärden, samtidigt som man bevakar utvecklingen i frågan för de kortare våglängderna och bevakar de långsiktiga effekterna av användningen av kortvågiga UVC lampor samt deras säkerhet i konsumentledet.

Strålsäkerhetsmyndigheten bör samarbeta med berörda myndigheter för att undersöka genereringen av ozon i UVC lampor med 222 nm och 207 nm och huruvida gällande gränsvärden står i relation till mängd ozon producerat av kortvågiga UVC lampor.

Referenser

1. Barnard, I. R. M., E. Eadie and K. Wood (2020) Further evidence that far-UVC for disinfection is unlikely to cause erythema or pre-mutagenic DNA lesions in skin. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 36(6), 476–477.
2. David H. Sliney, Bruce E. Stuck,(2021) A Need to Revise Human Exposure Limits for Ultraviolet UV-C Radiation, *Photochemistry and photobiology*, 97(3) 485-492.
3. **EU SCHEER** (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks), Opinion on Biological effects of UV-C radiation relevant to health with particular reference to UV-C lamps, 2 February 2017
4. International Commission on Illumination, CIE (Commission International de L'Eclairage, the International Commission on Illumination). (2011) International Lighting Vocabulary, CIE Standard S 017E:2011. CIE, Vienna
5. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) (2004) Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 and 400 nm (incoherent optical radiation). *Health Phys.* 87(2), 171–186.
6. World Health Organization [WHO] (1994) Environmental Health Criteria No. 160, Ultraviolet Radiation, joint publication of the United Nations Environmental Program, the International Radiation Protection Association and the World Health Organization, Geneva.
7. AFS 2009:7, Artificiell optisk strålning Arbetsmiljöverkets föreskrifter om artificiell optisk strålning och allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna
8. International Commission on Illumination (the CIE) (2006) Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems, CIE S009:2002. Superseded by IEC 62471/CIES009:2006 Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems.
9. SSM FS 2008:48, Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om hygieniska riktvärden för ultraviolett strålning

10. Buonanno, M., B. Ponnaiya, D. Welch, M. Stanislauskas, G. Randers-Pehrson, L. Smilenov, F. D. Lowy, D. M. Owens and D. J. Brenner (2017) Germicidal efficacy and mammalian skin safety of 222-nm UV light. *Radiat. Res.* 187(4), 493–501.
11. Narita, K., K. Asano, Y. Morimoto, T. Igarashi and A. Nakane (2018) Chronic irradiation with 222-nm UVC light induces neither DNA damage nor epidermal lesions in mouse skin, even at high doses. *PLoS One* 13(7), e0201259
12. Kaidzu, S., K. Suihara, M. Sasaki, A. Nishiaki, T. Igarashi and I. Tanito (2019) Evaluation of acute corneal damage induced by 222-nm and 254-nm ultraviolet light in Sprague-Dawley rats. *Free Radic. Res.* 53(6): 611–617.
13. Forbes, D. E., C. Cole and F. De Grujil (2021) Origins and evolution of photocarcinogenesis action spectra, including germicidal UVC. *Photochem. Photobiol.*
14. Yamano, N., M. Kunisada, S. Kaidzu, K. Sugihara, A. Nishiaki-Sawada, H. Ohashi, A. Yoshioka, T. Igarashi, A. Ohira, M. Tanito and C. Nishigori (2020) Long-term effects of 222-nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation. *Photochem. Photobiol.* 96(4), 853–862.
15. First, M. W., R. A. Weker, S. Yasui and E. A. Nardell (2005) Monitoring human exposures to upper-room germicidal ultraviolet irradiation. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2(5), 285–292.
16. Ozone Generation by Ultraviolet Lamps, Holger Claus (2021), 97(3),471

4. Individer med ökad risk för att utveckla hudcancer och behov för riktade preventiva insatser

Hildur Helgadóttir & Jan Lapins, Karolinska Universitetssjukhuset

UV-strålning är den viktigaste yttre riskfaktorn för utveckling av hudcancer. Till de vanligaste hudcancertyperna räknas malignt melanom, skivepitelcancer och basalcellscancer. En annan hudcancertyp som är mer ovanlig men allvarlig är Merkelcellscancer. Exponering för solens UV-strålning är den viktigaste yttre riskfaktorn för utveckling av samtliga dessa hudcancertyper [1].

Hudens förmåga att bilda pigment skyddar mot hudcancer

Individens sårbarhet och risk för att utveckla hudcancer beror på flera faktorer. Den mest uppenbara, och på populationsnivå starkaste riskfaktorn, är hudens förmåga att bilda det pigment, melanin, som skyddar mot solens UV-strålning [2-4]. Utifrån hudfärg och hur huden reagerar vid solexponering görs en grov indelning i sex olika hudtyper (Fitzpatrick-skalan) (**Figur 1**). Alla hudtyper förefaller vara känsliga för UV-orsakade DNA-skador. Störst risk löper befolkningar med svag pigmenteringsförmåga (typ I-II) som ger en mycket ljus hudtyp. Lägst risk finns i populationer med god pigmenteringsförmåga som ger en mörkare eller mycket mörk hudtyp (typ IV-VI) [2, 5]. Solexponering ger således en betydligt högre riskökning för hudcancer hos dem som har ljusare hudtyper jämfört med dem med mörkare hudtyper. Detta gäller både för så kallad kronisk exponering som kan ses hos utomhusarbetare och intermittent exponering som förekommer i samband med semester med aktivt solande.

	Hudtyp I	Hudtyp II	Hudtyp III	Hudtyp IV	Hudtyp V	Hudtyp VI
Hudfärg	Mycket ljus	Ljus	Ljusbrun	Brun	Mörkbrun	Svart
Hårfärg	Rött	Blont	Ljusbrunt	Brunt	Mörkbrunt	Svart
Ögonfärg	Gröna	Blå	Melerade	Ljusbruna	Bruna	Mörkbruna
Fräknar	Fräknar	Ibland Fräknar	Sällan fräknar	Ej fräknar	Ej fräknar	Ej fräknar
UV-känslighet	Alltid röd	Alltid röd	Ibland röd	Sällan röd	Mycket sällan röd	Aldrig röd
Brun i solen	Aldrig brun	Ibland brun	Ofta brun	Alltid brun	Alltid brun	Alltid brun
Hudcancerrisk	Högst risk	Ökad risk	Måttlig risk	Ganska liten risk	Liten risk	Liten risk

Figur 1. Hudtyper enligt Fitzpatrick-skalan och egenskaper som är typiska för de olika hudtyperna

Risikfaktorer för hudmelanom

Utöver hudtyp är risken för malignt melanom tydligt kopplad till stort antal och särskilt många stora nevi (> 5 mm) (**Figur 2**). Risken för melanom påverkas även av ärftliga genetiska faktorer [6]. Ärftlig risk är ofta kopplad till olika varianter i gener som styr hudcellernas framställning av pigment. Den mest välkända dylika genen är Melanocortin-1-receptorn (*MC1R*) där olika nedärvda varianter styr cellens förmåga att bilda pigment [7]. I den svenska befolkningen har ca 20% en variant som är kopplad rött hår eller solkänslig hud. Bärare av dessa varianter har upp till fem gånger högre risk för melanom samt även ökad risk för annan hudcancer [8, 9]. Hos en lägre andel av dem som har ärftlighet för melanom finns mutation i en gen som ger mycket ökad risk för melanom. Tumörsuppressorgen och cellcykelregleraren *CDKN2A*, är den gen som har starkast känd koppling till melanominsjuknande [6]. Denna genmutation finns hos mindre än 0,1% av befolkningen, men bärare har avsevärt ökad risk för melanom, närmare 100 gånger högre risk jämfört med normalbefolkningen [10, 11]. Ett annat exempel på ärftlighet för hudcancer är familjer drabbade av många fall av basalcellscancer som har basalcellsnevussyndrom eller Gorlin-syndrom, orsakat av en ärftlig mutation i *PTHCH1*-genen [12].

Risikgrupper för melanom	Risikfaktorer	Risikökning*
Individ utan melanomdiagnos:	Rött hår/solkänslig hud (Fitzpatrick I)	2
	Immunsuppremerad	2
	Tidigare skivepitelcancer	3
	Många (>100) nevi eller stora (>5mm) Nevi	5
	Nära släkting(ar) med melanom	5
Individ utan melanomdiagnos:	≥2 faktorer ovan hos samma individ	~10
Individ som haft melanom:	Ej nära släkting(ar) med melanom	30
	Nära släkting(ar) med melanom	70
Individ som haft fler än ett melanom	Ej nära släkting(ar) med melanom	80
	Nära släkting(ar) med melanom	100
Individ som haft melanom	Bärare av nedärvd högriskgen	200

Figur 2. Risikgrupper för melanom. *Ungefärlig relativ risikökning jämfört med normalbefolkningen

Ökande ålder som riskfaktor för hudcancer och det åldrande immunsystemet

Incidens och mortalitet för hudcancer ökar påtagligt efter 65-årsåldern [13]. Basalcellscancer är 100 gånger vanligare hos individer mellan 55–70 år än för 20 år och yngre, för skivepitelcancer är incidensen 50–300 gånger högre för 75 år och äldre än för 45 år och yngre [14]. För melanom ses också en ökning i incidensen med ökad ålder, men inte lika brant som för basalcellscancer och skivepitelcancer, vilket återspeglar att melanom har en relativt hög incidens även hos yngre individer [13]. UV-orsakade skador i hudens celler ackumuleras över åren och tillsammans med den åldrande hudens sämre kapacitet att reparera uppkomna cellskador leder detta till förstadier och fullt utvecklad hudcancer. Samtidigt minskar också immunsystemets förmåga att upptäcka och avlägsna sådana sjuka

celler vilket kallas för immunsenesescens [15]. Sammantaget ökar dessa faktorer risken för hudcancer hos de äldre och med en åldrande befolkning pga. ökad medellivslängd leder detta till en åtföljande ökning av incidensen för hudcancer.

Immunförsvarets roll i skyddet mot hudcancer

Immunförsvarets förmåga är en viktig skyddande faktor som motverkar uppkomst av cellförändringar i huden. Denna förmåga minskar med ökande ålder, vid immunhämmande läkemedelsbehandling och vid vissa hematologiska maligniteter. En grupp med särskilt hög risk att utveckla hudcancer, i synnerhet skivepitelcancer, är individer som har långvarig immunhämmande läkemedelsbehandling såsom för organtransplanterade [16-18], patienter med autoimmuna inflammatoriska sjukdomar i magtarmkanalen som Crohns sjukdom eller ulcerös colit samt patienter med autoimmuna reumatiska sjukdomar i leder och bindväv (**Figur 3**) [19, 20]. En annan grupp med ökad risk för skivepitelcancer är patienter med lymfatiska blodmaligniteter såsom kronisk lymfatisk leukemi där både grundsjukdomen och dess behandling bidrar till försämrat immunförsvar [21, 22]. Risken att utveckla skivepitelcancer i huden är 100 gånger ökad för organtransplanterade, med störst risk för hjärt- och lungtransplanterade följt av njur- och levertransplanterade, vilket beror på att starkare immunhämning är nödvändig för de först nämnda. Risken ökar med tiden från transplantation och ökande ålder hos patienten. Efter att ha utvecklat en skivepitelcancer ökar risken för nya skivepitelcancer kraftigt och risken accelererar för varje ny skivepitelcancer. En viss mindre riskökning ses för melanom där risken är fördubblad.

Riskgrupper	Pigmenterings- typ	Ålder	Immun- suppression tidsfaktor	Grad av immun- suppression	Förekomst av tidigare hudcancer
Lägre risk	Mörkare hudtyp (Fitzpatrick IV- VI)	Ung	Kort	Lever-transplanterad*, autoimmuna och reumatologiska sjukdomar, kronisk lymfatisk leukemi	Ingen hudcancer- diagnos eller enbart enstaka förstadier till hudcancer
Högre risk	Medelljus hudtyp (Fitzpatrick III)	Medelålders	Medellång	Njur-transplanterad*,	Förekomst av basalcells-cancer eller flera förstadier till hudcancer
Högst risk	Ljusare hudtyp (Fitzpatrick I-II)	Äldre	Lång	Hjärt- eller lung- transplanterad*	Förekomst av skivepitel-cancer

Figur 3. Riskgrupper för skivepitelcancer hos immunsupprimerade individer och andra riskfaktorer.

*Organtransplanterade behöver, beroende på vilket organ de erhållit, varierande grad av immunsuppressiv behandling.

Primär prevention för högrisk familjer och individer.

Livsstilsfaktorer avseende solexponering i yrke och fritid är en åtgärdbar risk för framtida hudcancer och primär prevention är därför grundläggande i förebyggande strategier. Medan studier inte kunnat visa någon effekt av melanomscreening på populationsnivå, finns det tydlig evidens för gynnsam effekt vid uppföljning av högriskindivider inom preventiva uppföljningsprogram [23-27]. Exempel på högriskindivider är de som själva haft hudtumörer, har nära släktingar med melanom eller är immunsupprimerade, där faktorer som hudtyp, förekomst av nevi eller hudcancerförstadier samt tidigare UV-exponering, vägs in. För de patienter som har särskilt ökad risk för hudcancer kan tidig upptäckt och behandling av de hudmaligniteter som uppstår vara avgörande för att minska morbiditet och förbättrad prognos. Särskilda mottagningar med strukturerad uppföljning och screening för dessa patientgrupper har därför inrättats. Multidisciplinärt samarbete mellan olika specialiteter (dermatologi, klinisk genetik, patologi, kirurgi, onkologi, hematologi, transplantationsmedicin med flera) är viktigt för att kunna erbjuda det bästa möjliga omhändertagandet. För organtransplanterade patienter och deras familjer har ett dokument med riktad information om solskydd och tidig upptäckt av hudcancer tagits fram (<https://www.sandozpro.se/sv/hem-0>). För malignt melanom finns information riktad till allmänheten, t.ex. på Vårdguidens eller Strålsäkerhetsmyndighetens hemsidor [28, 29]. Nationellt framtagna riktlinjer finns även för omhändertagande av individer eller familjer med höga risker för melanom [30].

Rekommendation från UV-rådet

UV-rådet rekommenderar att individer med ökade risker för hudcancer identifieras inom vården och erbjuds individualiserad uppföljning med kontroller av huden och råd om solskydd och egenkontroller.

Referenser:

- [1] D'Orazio J, Jarrett S, Amaro-Ortiz A, Scott T. UV radiation and the skin. *Int J Mol Sci*. 2013;14:12222-48.
- [2] Nan H, Kraft P, Hunter DJ, Han J. Genetic variants in pigmentation genes, pigmentary phenotypes, and risk of skin cancer in Caucasians. *Int J Cancer*. 2009;125:909-17.
- [3] Gudbjartsson DF, Sulem P, Stacey SN, Goldstein AM, Rafnar T, Sigurgeirsson B, et al. ASIP and TYR pigmentation variants associate with cutaneous melanoma and basal cell carcinoma. *Nat Genet*. 2008;40:886-91.
- [4] Asgari MM, Wang W, Ioannidis NM, Itnyre J, Hoffmann T, Jorgenson E, et al. Identification of Susceptibility Loci for Cutaneous Squamous Cell Carcinoma. *J Invest Dermatol*. 2016;136:930-7.
- [5] Gohara M. Skin cancer: an African perspective. *Br J Dermatol*. 2015;173 Suppl 2:17-21.

- [6] Helgadottir H, Nielsen K, Hoiom V. [Increased knowledge on familial melanoma and the underlying genetics]. *Lakartidningen*. 2017;114.
- [7] Raimondi S, Gandini S, Fagnoli MC, Bagnardi V, Maisonneuve P, Specchia C, et al. Melanocortin-1 receptor, skin cancer and phenotypic characteristics (M-SKIP) project: study design and methods for pooling results of genetic epidemiological studies. *BMC Med Res Methodol*. 2012;12:116.
- [8] Hoiom V, Tuominen R, Kaller M, Linden D, Ahmadian A, Mansson-Brahme E, et al. MC1R variation and melanoma risk in the Swedish population in relation to clinical and pathological parameters. *Pigment Cell Melanoma Res*. 2009;22:196-204.
- [9] Helgadottir H, Hoiom V, Tuominen R, Jonsson G, Mansson-Brahme E, Olsson H, et al. CDKN2a mutation-negative melanoma families have increased risk exclusively for skin cancers but not for other malignancies. *Int J Cancer*. 2015.
- [10] Helgadottir H, Hoiom V, Jonsson G, Tuominen R, Ingvar C, Borg A, et al. High risk of tobacco-related cancers in CDKN2A mutation-positive melanoma families. *J Med Genet*. 2014;51:545-52.
- [11] Helgadottir H, Tuominen R, Olsson H, Hansson J, Hoiom V. Cancer risks and survival in patients with multiple primary melanomas: Association with family history of melanoma and germline CDKN2A mutation status. *J Am Acad Dermatol*. 2017.
- [12] Johnson RL, Rothman AL, Xie J, Goodrich LV, Bare JW, Bonifas JM, et al. Human homolog of patched, a candidate gene for the basal cell nevus syndrome. *Science*. 1996;272:1668-71.
- [13] Nationell kvalitetsrapport för diagnosår 1990-2020. Från Nationella hudmelanomregistret SweMR. 2021.
- [14] Fears TR, Scotto J, Schneiderman MA. Mathematical models of age and ultraviolet effects on the incidence of skin cancer among whites in the United States. *Am J Epidemiol*. 1977;105:420-7.
- [15] Chen T, Fallah M, Forsti A, Kharazmi E, Sundquist K, Hemminki K. Risk of Next Melanoma in Patients With Familial and Sporadic Melanoma by Number of Previous Melanomas. *JAMA Dermatol*. 2015;151:607-15.
- [16] Krynitz B, Rozell BL, Lyth J, Smedby KE, Lindelof B. Cutaneous malignant melanoma in the Swedish organ transplantation cohort: A study of clinicopathological characteristics and mortality. *J Am Acad Dermatol*. 2015;73:106-13 e2.
- [17] Krynitz B, Olsson H, Lundh Rozell B, Lindelof B, Edgren G, Smedby KE. Risk of basal cell carcinoma in Swedish organ transplant recipients: a population-based study. *Br J Dermatol*. 2016;174:95-103.
- [18] Krynitz B, Edgren G, Lindelof B, Baecklund E, Brattstrom C, Wilczek H, et al. Risk of skin cancer and other malignancies in kidney, liver, heart and lung transplant recipients 1970 to 2008--a Swedish population-based study. *Int J Cancer*. 2013;132:1429-38.

- [19] Beigel F, Steinborn A, Schnitzler F, Tillack C, Breiteneicher S, John JM, et al. Risk of malignancies in patients with inflammatory bowel disease treated with thiopurines or anti-TNF alpha antibodies. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2014;23:735-44.
- [20] Cappelli LC, Shah AA. The relationships between cancer and autoimmune rheumatic diseases. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2020;34.
- [21] Kleinstern G, Rishi A, Achenbach SJ, Rabe KG, Kay NE, Shanafelt TD, et al. Delineation of clinical and biological factors associated with cutaneous squamous cell carcinoma among patients with chronic lymphocytic leukemia. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83:1581-9.
- [22] Brewer JD, Habermann TM, Shanafelt TD. Lymphoma-associated skin cancer: incidence, natural history, and clinical management. *Int J Dermatol.* 2014;53:267-74.
- [23] Hansson J, Bergenmar M, Hofer PA, Lundell G, Mansson-Brahme E, Ringborg U, et al. Monitoring of kindreds with hereditary predisposition for cutaneous melanoma and dysplastic nevus syndrome: results of a Swedish preventive program. *J Clin Oncol.* 2007;25:2819-24.
- [24] Watts CG, McLoughlin K, Goumas C, van Kemenade CH, Aitken JF, Soyer HP, et al. Association Between Melanoma Detected During Routine Skin Checks and Mortality. *JAMA Dermatol.* 2021.
- [25] Salerni G, Carrera C, Lovatto L, Puig-Butille JA, Badenas C, Plana E, et al. Benefits of total body photography and digital dermatoscopy ("two-step method of digital follow-up") in the early diagnosis of melanoma in patients at high risk for melanoma. *J Am Acad Dermatol.* 2012;67:e17-27.
- [26] Moloney FJ, Guitera P, Coates E, Haass NK, Ho K, Houry R, et al. Detection of primary melanoma in individuals at extreme high risk: a prospective 5-year follow-up study. *JAMA Dermatol.* 2014;150:819-27.
- [27] Haenssle HA, Vente C, Bertsch HP, Rupprecht R, Abuzahra F, Junghans V, et al. Results of a surveillance programme for patients at high risk of malignant melanoma using digital and conventional dermoscopy. *Eur J Cancer Prev.* 2004;13:133-8.
- [28] Vårdguiden: <https://www.1177.se/sjukdomar--besvar/cancer/cancerformer/malignt-melanom--hudcancer/>. 2021.
- [29] Strålsäkerhetsmyndigheten: <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/sol-och-solarier/>. 2021.
- [30] Nationellt vårdprogram familjärt melanom. RCC. <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/globalassets/cancerdiagnoser/hud/vardprogram/hela-bilaga-1.-familjara-melanom-2019-12-09.pdf>. 2019.

5. Betydelsen av genetisk testning för riskuppfattning och solskydds beteenden

Yvonne Brandberg, Karolinska Institutet

Varje år diagnostiseras uppskattningsvis cirka 350 nya fall av malignt hudmelanom inom familjer med ärftlighet för malignt melanom i Sverige (1). En definition av ”familjärt melanom” finns på <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/diagnoser/melanom/vardprogram/bilaga-1.-handlaggning-av-individer-inom-familjer-med-familjart-melanom/>. Det finns nedärvda mutationer och varianter i kända gener som är associerade med ökad risk att insjukna i melanom. Den mest kartlagda högriskgenen idag är *CDKN2A*. Cirka 10 % av alla familjer med konstaterad melanomärftlighet i Sverige har mutationer i *CDKN2A* (2). Mutationsbärare har en mer än 60-faldig riskökning för melanom jämfört med normalbefolkningen, medan individer i dessa familjer som inte bär på mutationen har en cirka 5-faldig riskökning (3). Således har alla medlemmar i dessa familjer en förhöjd risk för malignt hudmelanom. Även andra gener kan ge en viss förhöjd risk för melanom. Orsaken till ansamlingen av malignt melanom i majoriteten av alla melanomfamiljer (cirka 80–90 %) är fortfarande okänd.

Efter familjeutredning där familjärt melanom fastställts bör patienten erbjudas att genomgå testning för *CDKN2A*-mutation enligt det Nationella vårdprogrammet för malignt melanom. Testningen bör äga rum inom ramen för genetisk vägledning, där konsekvenserna av testningen kan diskuteras och patienten fatta ett informerat beslut om att genomgå testningen eller avstå. Enligt det Nationella vårdprogrammet för malignt melanom rekommenderas regelbundna kontroller av *CDKN2A*-bärare. Vid dessa kontroller ska ”Kontinuerlig information om vikten av hälsosamma solvanor, att undvika solarier, egenkontroller av huden och tobaksabstinens ges”. Icke-bärare kontrolleras inte regelbundet, men informeras vid det första besöket om att det kan finnas en viss riskökning för melanom (dock mycket mindre riskökning än hos dem som bär mutationen). De uppmanas också till hälsosamma solvanor och egenkontroller av huden.

Vilken effekt har då denna information för det solrelaterade beteendet hos individer som har förhöjd risk för malignt melanom? I detta kapitel redovisas data från en översiktsartikel rörande effekten av genetisk testning (*CDKN2A*) på preventivt beteende (4). Den systematiska översikten inkluderar studier publicerade 1995 till 2020. Sökningen var inte begränsad avseende studiedesign, men endast originalartiklar publicerade på engelska ingick. Totalt ingick 18 artiklar som beskrev 11 unika studier i översiktsartikeln.

I åtta studier undersöktes solskydds beteende (användning av solskyddsmedel, skyddande kläder, undvikande av solen och att bränna sig), varav en var en svensk studie (5). Studier från olika regioner i världen (Australien, Sverige och USA) visade inga eller små förändringar i användning av solskyddsmedel eller skyddande kläder, inte heller gällande solning, efter besked om den förhöjda ärftliga risken. I en studie från Utah i USA jämfördes tre grupper avseende solskydds beteende: 1) 18 bärare av *CDNK2A* som själva haft malignt melanom, 2) 14 bärare av *CDNK2A* som inte själva haft melanom, 3) 27 icke-bärare i melanomfamiljer. Samtliga studiedeltagare hade ökat sitt solskydds beteende två år efter beskedet om bärarstatus jämfört med baslinjemätningen vid tidpunkten för testning. Vid tvåårsmätningen fann man också en minskning av antalet rapporterade brännskador hos bärare som inte själva haft melanom. Ytterligare en studie från Utah avseende solning under ett år inkluderade: 1) 31 bärare av *CDNK2A*, 2) 46 icke-bärare i melanomfamiljer och 3) 49 icke-testade kontroller. *CDNK2A*-bärare och icke-testade kontroller minskade sin exponering för UV-strålning, men man fann ingen förändring bland icke-bärarna. Bärarna rapporterade också en högre grad av solskyddsmotivation än de övriga grupperna.

I översiktsartikeln redovisades också studier där man undersökt i vilken utsträckning patienterna genomförde egenkontroll av huden, något som också rekommenderas individer i melanomfamiljer i Sverige. Sju publikationer adresserade huruvida besked om genbärarstatus påverkade patienternas egenkontroll av huden. Studierna visade framför allt en trend till ökad ambition att genomföra egenkontroller i alla undersökta grupper, men endast en studie visade en statistisk signifikant ökning och då bland dem som avstått från att testa sig.

Sammanfattningsvis visar resultaten i översiktsartikeln på motstridiga resultat huruvida genetisk testning och genbärarstatus påverkar solskydds beteende. De tre studierna från Utah visar på viss effekt bland mutationsbärare. Fyra longitudinella studier har dock inte funnit några förändringar i solskydds beteende efter besked om bärarstatus. Författarna påpekar dock att man inte i någon studie funnit någon minskning i solskydds beteende. Slutsatserna som författarna drar är att genetisk testning kan bidra till förbättrat solskydds beteende.

Enligt många teorier inom hälsobeteendevetenskap leder högre upplevd risk till ett bättre hälsobeteende. Riskuppfattning består dock av flera komponenter. Traditionellt har riskuppfattning mätts som individens uppfattning om hur sannolikt det är att den får en sjukdom under sin livstid, jämfört med sannolikheten för den allmänna befolkningen. Dessa mått använder tankar om storleken på risken och ber människor göra logiskt baserade bedömningar ("Hur sannolikt är det att du kommer att få cancer?"). På senare tid har man utvecklat mätmetoder baserat på hur individen upplever risken för att utveckla en sjukdom ("Hur upplever du din risk att få cancer?"). En annan komponent av riskuppfattning är de känslomässiga reaktionerna på upplevd risk, såsom ångest och oro ("Hur orolig

är du för att utveckla cancer”?). Enligt hypotesen bakom detta påverkar oro och ångest beslutsfattande när det gäller förebyggande beteende.

En studie undersökte hur flera komponenter av riskuppfattning påverkades av genetisk vägledning, med eller utan testning, samt vilka komponenter av riskuppfattning som hade samband med förebyggande beteende (6). Ett nytt riskuppfattningsbegrepp, ”prioritet av risk” infördes. Det innebär att information till en individ om en förhöjd risk för en sjukdom kan påverka individens prioriteringar av beteenden. Det kan t.ex. bli viktigare att skydda sig mot solen om man upplever att man har en hög risk för malignt melanom. Genetisk testning för *CDKN2A* valdes för att risken att utveckla melanom kan påverkas av UV-exponering. Studien designades för att testa om genetisk vägledning tillsammans med ett testresultat var mer motiverande i termer av påverkan på riskuppfattning än jämförbar genetisk vägledning baserad enbart på familjehistoria. Hypotesen var att ”prioritet av risk” skulle öka bland dem som bar på en *CDKN2A*-mutation och att begreppet skulle predicera ökade solskydds-beteenden. Två andra riskuppfattningsbegrepp, ”Uppfattning om hur hög risken för melanom är” och ”Canceroro”, testades också. Deltagarna var: 1) 69 medlemmar i familjer med *CDKN2A*-mutation utan egen sjukdom (28 mutationsbärare, 41 icke-bärare), eller 2) 45 medlemmar av familjer med flera melanom med utan identifierad *CDKN2A*-mutation. Data, som också inkluderade självrapporterat solskydds-beteende och brännskador av solen, samlades in vid fyra tillfällen under ett år. Samtliga deltagare fick samma information om solskydds-beteende. Medelåldern bland deltagarna var 36 år och ungefär hälften var män. Resultatet visade att både ”Prioritet av risk” och ”Uppfattning om hur hög risken för melanom är”, men inte ”Canceroro”, ökade hos de som testade positivt för *CDKN2A*-mutation. Inga förändringar i några av de tre riskuppfattningsvariablerna noterades i gruppen med familjehistoria utan känd mutation (som inte kunde få individuell riskinformation efter som de inte kunde testas). De som fick besked om att de inte var bärare hade hög nivå av ”Prioritet av risk” under hela det första året efter genetisk vägledning, medan nivåerna av ”Uppfattning om hur hög risken för melanom är” och ”Canceroro” minskade över tid.

Hög ”Prioritet av risk” visade ett samband med förbättringar i solskydds-beteende ett år efter den genetiska vägledningen hos *CDKN2A*-bärare. Vare sig ”Uppfattning om hur hög risken för melanom är” eller ”Canceroro” visade några samband med solskydds-beteenden. Man fann dock inga samband mellan antal brännskador av solen och någon av riskuppfattningsvariablerna. Mot bakgrund av att ”Prioritet av risk” visade samband med ökat solskydds-beteende, rekommenderade författarna att genetiska vägledare tar in material som kan hjälpa patienterna att prioritera riskhantering i sina konsultationer med mutationsbärare, dvs att betona hur den totala risken för malignt melanom kan minskas genom solskydds-beteenden även om den ärftliga risken är hög. För medlemmar i melanomfamiljer där man inte identifierat någon mutation visade ”Prioritet av risk” inget samband

med solskydds beteende, men författarna föreslår ändå att man i den genetiska vägledningen fokuserar på detta för att möjligen kunna påverka beteendet.

En annan aspekt är familjer med flera melanomfall, men där man inte hittar någon *CDKN2A* mutation och hur informationen om att det inte finns en mutation, påverkar riskbeteendet. Detta är mindre studerat, men är viktigt då det hos majoriteten av melanomfamiljer inte hittas någon dylik mutation, men risker för nya melanom är ändå mycket hög. Det behöver således vara tydligt att även om en mutation inte hittas så rekommenderas ett riskmedvetet beteende.

Sammanfattningsvis tyder forskningen på att information om att individen bär på en mutation kan leda till förbättrat solskydds beteende, särskilt om informationen fokuserar på möjligheten att minska den totala risken för melanom genom att detta beteende prioriteras. Strategier för att öka individens ”Prioritet av risk”, dvs att detta beteende prioriteras framför tex att få en solbrun hud, bör utvecklas vidare.

Rekommendation från UV-rådet

Strålsäkerhetsmyndigheten bör fortsätta att följa utvecklingen av metoder för att öka solskydds beteende hos individer med hög risk för malignt melanom.

Referenser:

1. Nationellt vårdprogram för malignt hudmelanom.
<https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/diagnoser/melanom/vardprogram/bilaga-1.-handlaggning-av-individer-inom-familjer-med-familjart-melanom/>
2. Pissa M, Helkkula T, Appelqvist F, Silander G, Borg Å, Pettersson J, Lapins J, Nielsen K, Höiom V, Helgadottir H. *CDKN2A* genetic testing in melanoma-prone families in Sweden in the years 2015-2020: implications for novel national recommendations. *Acta Oncol.* 2021; 60: 888-896.
3. Helgadottir H, Olsson H, Tucker MA, Yang XR, Höiom V, Goldstein AM. Phenocopies in melanoma-prone families with germ-line *CDKN2A* mutations. *Genet Med.* 2018; 20: 1087-1090.
4. Primiero CA, Yanes T, Finnane A, Soyer HP, McInerney-Leo AM. A systematic review on the impact of genetic testing for familial melanoma I: Primary and secondary preventative behaviours. *Dermatol.* 2021; 237: 806-815.
5. Bergenmar M, Hansson J, Brandberg Y. Family members' perceptions of genetic testing for malignant melanoma—a prospective interview study. *Eur J Oncol Nurs.* 2009; 13: 74–80.
6. Taber JM, Aspinwall LG, Drummond DM, Stump TK, Kohlmann W, Champine M, Cassidy P, Leachman SA. Priority of risk (but not perceived magnitude of risk) predicts improved sun-protection behavior following genetic counseling for familial melanoma. *Ann Behav Med.* 2021; 55: 24–40.

6. Metoder för att utvärdera mediakampanjer gällande solning

Erik Modig, Handelshögskolan i Stockholm

Mediakampanjer är ett verktyg för att informera allmänheten om effekterna av solning i syfte att öka kunskap, påverkar attityder och förändra beteenden. En utmaning som uppstår är svårigheten att kunna visa att kampanjen varit lyckad i sitt syfte att påverka målgruppen för kampanjen. Detta fenomen är inget unikt för just kommunikation kring solning utan gäller alla massmediala kampanjer. Under 2021 släppte Sveriges Annonsörer, branschorganisationen för företag och organisationer som investerar i mediala kampanjer, också guiden Effektsystemet för att förtydliga och utbilda om hur mediakampanjer kan följas upp [1]. Anledningen är just de svårigheter som finns gällande att visa på effekt. Nedan följer en redogörelse för vad som måste beaktas för att kunna visa på olika typer av effekter och därmed om en kampanj lyckats eller inte.

Matcha mätning med målgrupp

För att kunna utvärdera en kampanj är det viktigt att initialt besluta om vilken målgrupp man önskar påverka. I det mest ambitiösa fallet kan målgruppen vara varje svensk. Men målgruppen kan också vara mycket mindre. Det kan till exempel vara svenska föräldrar med barn mellan 3 och 12 år som befinner sig i Thailand på solsemester under vinterlovet. Storlek på målgrupp avgör för hur mätningen av effekt ska och kan utformas.

Storleken på målgruppen avgör hur många en kampanj måste påverka för att en synlig effekt ska kunna uppmätas. Om en kampanj önskar påverka tio miljoner människor så behöver en ansevärd mängd av dem nås med kampanjen för att en mätning sedan ska kunna visa på en effekt på önskad målgrupp. Är det däremot tio tusen i målgruppen kommer en betydligt mindre kampanj att kunna påvisa en effekt på målgruppen. Kampanjens budget påverkar därmed också hur stor målgrupp som går att påverka och följaktligen mäta en effekt på.

Test av exponerad och ej exponerad

På grund av ovanstående utmaning är det vanligt att kampanjers effekt testas genom experiment. Det kallas exponerad/oeponerad (ej exponerad). Här kontrolleras effekten av kampanjen genom att mäta önskvärt syfte i form av förändrad kunskap, attityd eller beteende på en grupp som garanterat exponerats för kampanjen mot en som inte har gjort det. Om en skillnad mellan exponerad och

oexponerad uppmäts tyder det på att kampanjen har haft en effekt. Om en randomisering sker till en exponerad grupp och en oexponerad visar resultatet på en effekt av kampanjen.

Detta är ett bra sätt att kunna visa på att kampanjen haft önskad effekt även om varken kampanj eller mätning kan nå hela målgruppen. Detta är framför allt värdefullt för att testa insatser eller hypoteser innan det satsas större på dem. Det kräver naturligtvis att det finns en möjlighet att kontrollera vilka som exponerats eller ej. Det kan göras genom avgränsningar såsom att olika kampanjer visas i olika geografiska områden. I digitala kampanjer finns det också ofta möjligheter att genomföra liknande test då många kanaler kan kontrollera vem som blivit exponerad eller inte.

Naturliga experiment

Det går även att observera naturliga experiment där en målgrupp blivit exponerad och den andra inte. Detta uppmärksammades inte minst under 2021 då ekonomipriset till Alfred Nobels ära just gick till David Card, Joshua Angrist och Guido Imbens för att de påvisat möjligheterna och värdet av naturliga experiment. Ett exempel kan vara att en kommun infört en viss typ av åtgärd eller kampanj och att det därmed går att mäta den allmänna attityden i denna kommun jämfört med en kommun som inte haft samma åtgärd eller kampanj. Här är det självklart viktigt att andra parametrar som kan påverka attityden har hållits liknande för de två kommunerna. På detta sätt kan naturliga experiment ha skapats eller medvetet kan skapas för att testa effekten av kampanjer.

Olika typer av mått

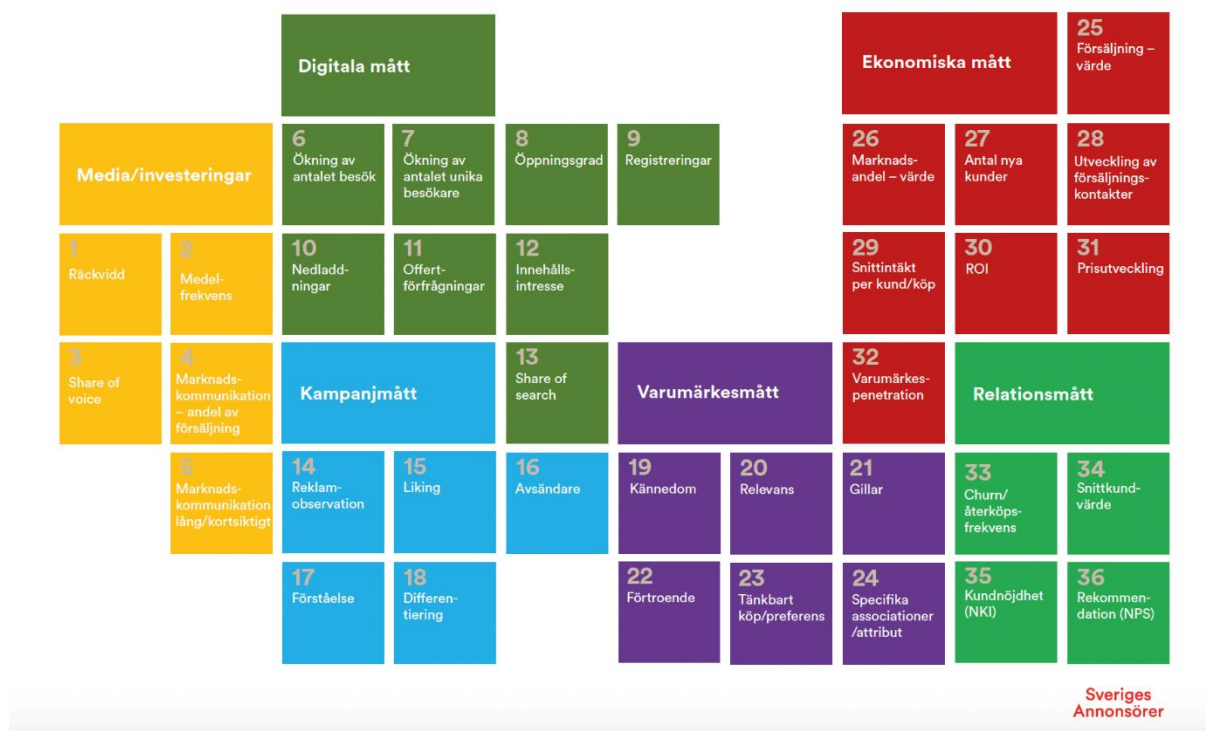
För att kunna besluta hur en kampanj ska utvärderas måste vi förstå vad olika mått mäter samt hur de hänger ihop med varandra. Låt oss därmed börja med Sveriges Annonserers effektsystem som presenterar sex olika kategorier av mått.

Media/investeringar

Effektsystemet från Sveriges Annonserer visar på olika mått (figur 1) som presenterar och säkerställer att kampanjen faktiskt nått målgruppen. Här är det framför allt mått 1 som mäter räckvidden i hur många som nås av kampanjen som blir en uppfattning av den möjliga effekten kampanjen kan ha. Även mått nr 2, som kontrollerar frekvensen av hur många gånger målgruppen nåts, kan påverka effekten. Genom att redovisa räckvidd och frekvens görs en bedömning hur stor påverkan kampanjen som helhet har haft. Dessa mått redovisas vanligtvis av alla olika kanaler som mediala kampanjer går i.

Effektsystemet

Sammanställning över nyckeltal



Figur 1. Effektsystemet från Sveriges Annonssörer

Kampanj- och digitala mått

För att säkerställa att kampanjen haft en önskvärd kommunikativ effekt kan exponeringen kopplas till kampanj- eller digitala mått. Skillnaden mellan dessa är hur de mäts. Digitala mått är oftast olika mätningar som görs automatiskt via digitala kanaler och representerar oftast något digitalt beteende (mått 6 – 13 i figur 1) i relation till kampanjen. För att lyckas mäta dessa är det viktigt att kampanjen har någon planerad uppföljning i form av digitalt beteende. Exempelvis att kampanjen leder till en hemsida där beteenden mäts eller att email-utskick också mäts i förhållande till öppningsfrekvens etc. Det är viktigt att planera att de digitala mätningarna finns på plats innan kampanjen.

Kampanjens effektivitet kan också mätas genom en enkätundersökning som antingen enbart går till de som sett kampanjen eller till både exponerad och oexponerad för att undersöka skillnader. Här ställs frågor om kampanjen och att de som sett den uppfattat avsändare, kunskapen samt om de gillade den. Denna typ av mätning är lättare att addera i efterhand men innebär en högre kostnad. Därmed görs oftast kampanjmätning enbart på större kampanjer.

Varumärkes-, ekonomiska- och relationsmåt

Sveriges Annonsörers guide är främst framtagen för kommersiella bolag och därmed fokuserar de kring vilken uppfattning målgrupper har kring avsändarens varumärke samt vilken effekt det kan ge i beteende och ekonomiska konsekvenser av dessa beteenden. Det motsvarar att testa åsikten gentemot Strålsäkerhetsmyndigheten. Det är dock inte främsta syftet utan det är att påverka generella kunskaper, attityder och beteenden relaterade till solning. Därmed är det rimligt att ersätta dessa frågor med attitydfrågor gentemot just solning och solskydds-beteende.

Mätning av attityder

Människors beteende har samband med deras attityder. Även om det kan ta tid mellan en attitydförändring och förändring av faktiskt beteende så är attitydmätning ett sätt att kontrollera om kampanjen haft önskad effekt. Därmed är det ofta ett uttalat mål med kampanjer att påverka just kunskap och attityder. Dessa mäts genom enkätstudier mot målgruppen. Exempel på frågor presenteras i SSM:s UV-rådsrapport 2016 av Brandberg & Bäcklund [2] som redogör för sätt att mäta olika typer av attityder som påverkar beteenden och intentioner kring solning.

Exempel på frågor för att mäta attityder till en solbrun hud kan vara hur väl svarspersonen håller med följande påståenden:

”Det är snyggt att vara solbrun”

”Jag känner mig snyggare när jag är solbrun”

”Det är hälsosamt att vara solbrun”

Exempel på frågor för att mäta skäl till att sola kan vara hur väl svarspersonen håller med följande påståenden:

”Jag solar för att bli brun”

”Jag solar för att det är avkopplande”

”Jag solar för att mina vänner solar”

Ovanstående påståenden mäts oftast på en på en skala: 1 = stämmer inte alla 7 = stämmer mycket väl

Mätning av beteende och intentioner

Det slutgiltiga målet med kampanjer är självklart ett förändrat solrelaterat beteende. Det är oftast svårt att mäta på ett tillfredsställande sätt och det kan ta tid innan en kampanjs effekter syns i beteendemätningar. Däremot går det att mäta de intentioner målgruppen har gentemot solning i och med att intentioner påverkar beteende i viss utsträckning. Frågor som går att ställas presenteras i SSM:s UV-rådsrapport 2018 av Modig, Colliander & Söndergaard [3].

Exempel på frågor för att mäta intentioner:

- Jämfört med 2018 vill jag under 2019 aktivt sola
- Jämfört med 2018 kommer jag under 2019 att aktivt undvika solen
- Jämfört med 2018 kommer jag att under 2019 att sätta på mig solskyddsfaktor när jag vistas i solen
- Jämfört med 2018 kommer jag att under 2019 att sätta på mig kläder som skyddar mig mot solen

För ovanstående frågor användes skalan: 1 = mycket mer sällan till 7 = mycket oftare

- Hur många timmar i veckan vill du sola när du är på semester och vädret tillåter?

Slutsatser

Det finns en rad olika mått för att följa upp om en kampanj är lyckad eller ej. Självklart önskas mätning och effekt på mått som motsvarar det slutgiltiga målet. Dock är det ofta svårt eller dyrt att mäta och det kan finnas en fördröjning mellan kampanjens effekt och det slutgiltiga beteendet. Därmed kompletteras oftast uppföljning med kampanj- och digitala mått samt redovisning av media och investeringar. I och med att en fullständig mätning av alla olika effekter innebär en större kostnad är det inte alltid försvarbart att följa upp alla kampanjer med alla olika typer av mått. För mindre kampanjer kan media/investeringar samt digitala mått vara fullt tillräckligt för att se om en kampanj nått ut och påverkat en målgrupp. Större satsningar kan med fördel testas initialt med en kampanjmätning för att säkerställa möjlig effekt. Större satsningar bör också följas upp av en enkätmätning av effekt på kunskap, attityd och intention (och allra helst beteende) när en tillräcklig påverkan på målgrupp föreligger.

Fem olika typer av mått för att följa upp kampanjer

Media/investeringar: Hur många har kampanjen faktiskt nått?	Digitala mått: Något digitalt beteende som visar på att målgruppen tagit till sig kampanjen?	Kunskap och attityd: Har kampanjen påverkat kunskap eller attityd?	Beteende eller intention: Har kampanjen påverkat faktiskt beteende eller intention?
	Kampanjmått: Något mått från kampanjmätning som visar på att målgruppen tagit till sig kampanjen?		

Rekommendation från UV-rådet

SSM bör i så hög utsträckning som möjligt säkerställa att kampanjer har önskad effekt. Det innebär att media/investeringar alltid bör redovisas i enlighet med branschpraxis, förslagsvis i enlighet med presenterade Effektsystemet, samt att ytterligare mått på att kommunikationen påverkar målgruppen görs vid lämpliga tillfällen.

Referenser:

1. <https://www.sverigesannonser.se/branschinitiativ/effekt/effektsystemet/>
2. Strålsäkerhetsmyndigheten. UV-rådsrapport 2016:34.
3. Strålsäkerhetsmyndigheten. UV-rådsrapport 2019:10.

7. Vitamin D och cancerrisk

Veronica Höiom, Institutionen för onkologi-patologi, Karolinska Institutet

Vitamin D är ett livsviktigt vitamin med flera unika roller i kroppens uppbyggnad och funktioner. Det bildas i huden när vi exponeras för solljus och har därför i folkmun kallats för ”solskenskensvitaminet”. Vår kropp är beroende av vitamin D för att till exempel skapa ett starkt skelett och friska tänder. Ett sjukdomstillstånd som uppkommer vid långvarig brist av vitamin D är rakitis eller ”engelska sjukan” som karaktäriseras av ett mjukt och missformat skelett. Muskelfunktion och ett starkt immunförsvar är andra viktiga funktioner som är beroende av vitamin D. Vårt immunförsvar kan både stimuleras och bromsas av den aktiva formen av vitamin D.

Tidigare studier har visat att vitamin D-brist kan öka risken att insjukna i luftvägsinfektioner. På grund av covidpandemin har allt fler studier publicerats där man undersökt vad det är som gör att vissa individer drabbas mycket hårdare än andra. Ett exempel är den eventuella kopplingen mellan vitamin D-brist och risk att insjukna/drabbas av svår covid-19 infektion. Det finns flera studier som har visat att de som insjuknat i svår covid-19 generellt har lägre nivåer av vitamin D jämfört med de som endast fått milda symtom. Man har även sett en kraftigare immunrespons och ökad dödlighet hos de med lägre vitamin D-nivåer (1). Detta betyder dock inte att det är vitamin D-brist i sig som påverkar risken att insjukna/få allvarliga komplikationer. Flera kända riskfaktorer för svår covid-19 infektion, såsom ålder, övervikt och diabetes är också kopplat till låga vitamin D-nivåer. Det finns också studier som visar på motsatsen. I en studie genomförd i östra Saudiarabien, en population där vitamin D-brist är vanligt förekommande, kunde man inte se att vitamin D nivåerna påverkade hur allvarlig infektionen av covid-19 blev hos den drabbade individen (2). Det finns många som rekommenderar ett tillskott av vitamin D, trots att det inte finns några direkta bevis på att ett tillskott kan förhindra/mildra ett insjuknande i covid-19.

Vid exponering av solens UVB-strålar syntetiseras vitamin D i huden. Tiden som behövs för att täcka dagsbehovet är ca 15 - 30 minuters solljus om dagen under sommarhalvåret. Studier har visat att små doser av UV vid fler tillfällen är mer effektivt för vitamin D-syntesen än en större dos vid färre tillfällen (3). Maximala nivåer av syntetiserat vitamin nås efter en viss dos av UV-strålning och därefter bryts syntetiserat vitamin ner i samma takt som det bildas. En längre exponering ger därför inte mer vitamin D. För att vitamin D-syntesen ska stimuleras måste solen stå högt nog på himlen, vilket den i Sverige gör under månaderna april-september, för att tillräckligt med UVB-strålning ska nå fram. Det vitamin D som bildats under sommarhalvåret kan till viss del lagras i kroppen så att det kan täcka en del av behovet under senare del av året. Vitamin D får vi också i oss genom vår kost eller kosttillskott. Livsmedel som är rika på vitamin D är exempelvis fet fisk, ägg och mejeriprodukter

berikade för vitamin D. Enligt svensk lagstiftning (LIVSFS 2018:5) ska vissa mejeri- och mjölkprodukter, samt även vegetabiliska och laktosfria produkter som används som alternativ till konsumtionsmjölk, berikas med vitamin D.

Hur mycket vitamin D som kan produceras i huden varierar stort mellan olika individer och beror på flera faktorer. Till exempel syntetiserar personer med en ljus hudtyp vitamin D mer effektivt än personer med mörkare hudtyper, vilket betyder att personer med en mörkare hud generellt kräver mer UV-exponering för att producera samma mängd vitamin D som en person med ljusare hud. Hur mycket skyddande pigment (melanin) som vi redan har i huden spelar också roll. Även ålder påverkar eftersom en åldrande hud är mindre effektiv gällande att syntetisera vitamin än en yngre hud. Detta tror man beror på att hudens nivåer av ett pro-vitamin (7-dehydrokolesterol) som fotokemiskt omvandlas till vitamin D i huden, minskar med stigande ålder. Kroppsvikt har också visat sig ha betydelse. Ett högt BMI kan kopplas till generellt lägre vitamin D-nivåer. Det finns dessutom ärftliga faktorer, genom nedärvd variation i gener som kontrollerar metabolism, transport och nedbrytning av vitamin D. Det finns exempelvis t ex en ärftlig variation i generna som kodar för för vitamin D-receptorn (VDR) och "vitamin D-binding protein" som påverkar vitamin D-nivåerna i kroppen.

Sverige är ett avlångt land och styrkan på solens strålar varierar beroende på om man befinner sig i södra eller norra Sverige där temperaturskillnaderna även påverkar hur mycket kläder som bärs. Mängden vitamin D som bildas i huden påverkas därför av vilken latitud man befinner sig på. Tillskott eller vitamin D-rik kost skulle kunna ge vissa hälsovinster hos specifika grupper inom vår befolkning som ofta ligger på otillräcklig nivå av vitamin D. I en studie gjord på innevånare i Västerbotten och Norrbotten kunde man visa att ungefär 40% av de unga männen hade för låga vitamin D nivåer (<49,9 nmol/l av 25(OH) vitamin D3) (4). Andra grupper som riskerar att ha låga vitamin D-nivåer är de som sällan vistas ute i solen eller som bär täckande klädsel. I en annan studie gjord på individer boende i Norrland, visade att två tredjedelar av personer från Afrika och Mellanöstern hade för låga nivåer av vitamin D (5). Man har även studerat vitamin D-nivåerna hos barn från både norra och södra Sverige under sommar- och vinterhalvåret. Resultaten visar att barn med mörkare hud hade generellt lägre nivåer av vitamin D och därmed större risk för vitamin D-brist jämfört med ljushyade barn (6,7). Författarna till studien förespråkar en rekommendation av vitamin D-tillskott till alla barn under vinterhalvåret eftersom vitamin D-nivåerna generellt låg på ganska låga nivåer (6,7). Patienter som är extra känsliga och som behöver skydda sig för solen, exempelvis organtransplanterade eller de som tidigare haft en hudcancer, är en annan känd riskgrupp till att ha för låga vitamin D-nivåer (8).

Vitamin D kan korsa cellmembranet och inuti cellen påverka reglering av olika gener som i sin tur kan kontrollera tillväxt och invasion av cancerceller. I analyser på laboratorier har man visat att aktivt vitamin D kan ha cancerförebyggande egenskaper genom att ha förmågan att bromsa cellens förmåga

att dela sig och istället stimulera till cellmognad. Men innebär detta att låga vitamin D-nivåer i sig kan leda till att en cancer utvecklas och kan man i så fall förebygga cancer genom att höja nivåerna av vitamin D? Det finns ett stort antal genetiska och epidemiologiska studier som har genomförts med syftet att studera kopplingen mellan vitamin D status och cancerrisk. Utfallet har hittills varit otydliga och i många fall med motsägelsefulla resultat. När det gäller att analysera samband finns det många komplicerande faktorer, speciellt när det gäller observationsstudier, vilket många av de studier som beskrivs nedan är. Ohälsa och låga vitamin D-nivåer delar många riskfaktorer, såsom fetma och inaktiv livsstil, som i sig också är kopplade till en ökad risk för sjukdom. Det kan även finnas ett omvänt orsakssamband, det vill säga att det är sjukdomen som leder till att individen exponerar sig mindre för solljus och/eller äter sämre kost vilket orsakar lägre vitamin-D nivåer. Studier med ett positivt utfall, d v s att man finner ett samband, publiceras dessutom oftare än studier där man inte ser ett samband.

För vissa cancertyper som tjocktarmscancer (koloncancer), finns det ett starkare samband mellan vitamin D-status och cancerrisk än för många andra cancerformer (9-11). Här verkar det största sambandet finnas mellan vitamin D-nivåer och överlevnad snarare än risken att insjukna i koloncancer (12,13). För bröst- och prostatacancer, som är de vanligaste cancersjukdomarna hos kvinnor respektive män, visar de flesta publikationerna att det inte finns något samband mellan låga vitamin D-nivåer och generell ökad cancerrisk (11,14). Även när det gäller kopplingen mellan låga vitamin D-nivåer och cancerrelaterad dödlighet visar resultatet på motsägelsefulla data. I en studie på kvinnor med invasiv bröstcancer, kunde man se att de med störst risk att avlida på grund av sin sjukdom var de med antingen de lägsta vitamin D-nivåerna eller de med de högsta vitamin D-nivåerna (15).

Det finns även studier som visar på att höga nivåer av vitamin D har kunnat kopplas till en ökad cancerrisk. I en stor populationsbaserad studie från Danmark fann man ett signifikant samband mellan höga vitamin D-nivåer och ökat antal fall av prostatacancer, hudcancer (både melanom och annan hudcancer), samt hematologisk cancer (16). Den enda cancerformen där höga vitamin D-nivåer verkade skyddande var lungcancer.

Även för hudcancer är effekten av vitamin D omdebatterat med motsägelsefulla data i olika fallkontrollstudier. Det finns flera studier, såsom den danska studien nämnd ovan, som visar på ett positivt samband, dvs höga vitamin D-nivåer ökade risken för hudcancer, speciellt för annan hudcancer än melanom (17-19). Även för melanom finns det dock studier som visar på en positiv association mellan vitamin D-nivåer och ökad risk för melanom. Ett exempelvis är en systematisk meta-analys från 2020 där man kunde se en ökande risk för melanom med stigande vitamin D-nivåer (dos-responseffekt). Detta baserades på sex oberoende studier som tillsammans inkluderade över 240 000 deltagare (varav 1 644 personer med malignt melanom) (20). Sambandet kan eventuellt

förklaras av att de som solar mycket och då också får höga nivåer av vitamin D därmed också har en högre risk att utveckla malignt melanom.

När det gäller sambandet mellan sämre överlevnad vid hudcancer, då främst melanom, och låga vitamin D-nivåer finns det även motsägelsefulla data. Det finns studier som visat på en viss korrelation mellan låga vitamin D-nivåer och tjockare melanom vid diagnos, och därmed sämre överlevnad (21-23).

Kan kosttillskott av vitamin D påverka incidens och överlevnad vid cancersjukdom? Det finns många studier gjorda inom detta område och de allra flesta visar på att det inte finns någon skillnad mellan vitamin D-tillskott och placebo på varken cancerincidens eller cancer-relaterad dödlighet på (11,24). Det finns dock några studier som visar på ett visst samband. I en meta-analys gjord på randomiserade studier på vitamin D-tillskott och placebo fann man inte någon skillnad i antalet cancerfall mellan placebo och vitamin D-tillskott. Däremot fann man att de som fått placebo hade en högre risk för cancer-relaterad dödlighet jämfört med de som fått vitamin D-tillskott (25). Liknande resultat kunde man se i en stor klinisk prövning som publicerades 2020 (26), där man analyserat om det fanns någon skillnad när det gäller risken att diagnostiseras med avancerad cancer (vilket inkluderade metastaserande och/eller dödlig cancer) hos de som fått tillskott av vitamin D jämfört med de som fått placebo. Denna amerikanska studie, som fått namnet "Vitamin D and Omega-3 Trial (VITAL)", visar inte heller någon skillnad generellt när det gäller cancerincidens men att det fanns en signifikant minskad risk att drabbas av avancerad cancer om man fått vitamin D-tillskott. Efter att deltagarna grupperats efter BMI kunde man fortfarande se en minskad risk för avancerad cancer hos normalviktiga individer (BMI <25) som fått vitamin D-tillskott medan man hos överviktiga personer (BMI >25) inte fann någon skillnad i antal avancerade cancerfall mellan grupperna.

Det finns idag inte någon "säker" nivå när det gäller UV-exponering och risken att drabbas av hudcancer. UV-exponering är den enskilt starkaste riskfaktorn för all typ av hudcancer, vilket är de cancerformer som ökar snabbast i incidens enligt årlig statistik från Socialstyrelsen. En ökad UV-exponering i syfte att höja sina vitamin D-nivåer kan därför inte rekommenderas. Vi vet att UV-strålning påverkar våra celler och i vilken grad våra gener uttrycks. Man har visat att exponering av UV i hög grad påverkar uttrycket av gener som exempelvis reglerar celldöd (apoptos) och immunförsvaret (27), faktorer som kan bidra till utveckling av en cancersjukdom. Man har även kunnat visa att ju längre och kraftigare exponeringsdoser gavs desto större påverkan. Förändringar i genuttrycket nådde sin kulmen vid ca 6 timmar och började avta mot mer normala nivåer först efter 24 timmar. Man vet även att UV-exponering kan leda till permanenta DNA skador såsom mutationer i cellernas arvs massa. Uppkommer mutationer i "fel" gener kan det leda till uppkomst av cancer. I hudtumörer är det mycket vanligt att man hittar mutationer med specifik UV-signatur i gener som

driver eller bromsar celltillväxt. Vill man förbättra sina vitamin D-nivåer görs det säkrast genom kost som naturligt innehåller vitamin D, eller som är berikade med detta vitamin. Vitamin D som fås genom kost och tillskott är funktionellt identiskt med vitamin D som produceras i huden (28). Optimala nivåer av vitamin D 25(OH) anses ligga på 75 - 250 nmol/L medan vitamin D-brist anses föreligga vid nivåer <25nmol/L. Vilka nivåer som skulle behövas för en eventuell förebyggande effekt vet man inte. Det finns i nuläget inte heller något starkt vetenskapligt stöd för att den verkliga risken för olika cancersjukdomar skulle minska med en förbättrad vitamin D-status.

Rekommendation från UV-rådet

Rådets fortsatta rekommendation är att vitamin D-frågan inte ska påverka aktuella preventiva strategier gällande hudcancer.

Referenser:

1. Jain A, Chaurasia R, Singh Sengar et al. Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers. *Scientific Reports* 2020; 10: 20191.
2. AlKhafaji D, Argan R, Albaker W et al. The Impact of Vitamin D Level on the Severity and Outcome of Hospitalized Patients with COVID-19 Disease. *Int J General Med* 2022;15 343–352
3. Webb A, Alghamdi R, Kift R, Rhodes L. 100 YEARS OF VITAMIN D: Dose–response for change in 25-hydroxyvitamin D after UV exposure: outcome of a systematic review. *Endocr Connect*. 2021 Oct 1; 10(10): R248–R266.
4. Ramnemark A, Norberg M, Pettersson-Kymmer U and Eliasson M. Adequate vitamin D levels in a Swedish population living above latitude 63°n: the 2009 northern Sweden Monica study. *Int J Circumpolar Health* 2015; 74: 27963.
5. Granlund L, Ramnemark A, Andersson C et al. Prevalence of vitamin D deficiency and its association with nutrition, travelling and clothing habits in an immigrant population in Northern Sweden. *Eur J Clin Nutr* 2016 ;70: 373-9.
6. Öhlund I, Silfverdal SA, Hernell O, Lind T. J Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels In Pre-School Children In Northern Sweden Are Inadequate After The Summer Season And Diminishes Further During Winter. *Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013;56(5):551-5.
7. Åkeson PK, Lind T, Hernell O, Silfverdal SA, Öhlund I. Serum Vitamin D Depends Less on Latitude Than on Skin Color and Dietary Intake During Early Winter in Northern Europe. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016;62(4):643-9

8. Rhodes LE, Webb AR, Berry JL et al. Sunlight exposure behaviour and vitamin D status in photosensitive patients: longitudinal comparative study with healthy individuals at U.K. latitude. *Br J Dermatol* 2014; 171: 1478–1486.
9. Autier P, Boniol M, Pizot C, Mullie P. Vitamin D status and ill health: a systematic review. *Lancet Diabetes. Endocrinol*, 2014; 2, 76-89.
10. Jacobs ET, Kohler LN, Kunihiro AG, Jurutka PW. Vitamin D and colorectal, breast, and prostate cancers: A review of the epidemiological evidence. *J Cancer*. 2016; 7: 232–240
11. Gandini S, Boniol M, Haukka J et al. Meta-analysis of observational studies of serum 25-hydroxyvitamin D levels and colorectal, breast and prostate cancer and colorectal adenoma. *Int J Cancer*. 2011; 128: 1414-24.
12. Yang L, Chen H, Zhao M, Peng P. Prognostic value of circulating vitamin D binding protein, total, free and bioavailable 25-hydroxy vitamin D in patients with colorectal cancer. *Oncotarget* 2017; 8: 40214-40221.
13. Yuan C, Sato K, Hollis BW et.al Plasma 25-Hydroxyvitamin D Levels and Survival in Patients with Advanced or Metastatic Colorectal Cancer: Findings from CALGB/SWOG 80405 (Alliance). *Clin Cancer Res*. 2019 Dec 15;25(24):7497-7505
14. Kim Y, Je Y. Vitamin D intake, blood 25(OH)D levels, and breast cancer risk or mortality: A meta-analysis. *Br J Cancer* 2014; 110: 2772-2784.
15. Kanstrup C, Teilum D, Rejnmark L et.al. 25-Hydroxyvitamin D at time of breast cancer diagnosis and breast cancer survival. *Breast Cancer Res Treat*. 2020; 179, pages699–708
16. Vojdeman FJ, Madsen CM, Frederiksen K et.al. Vitamin D levels and cancer incidence in 217,244 individuals from primary health care in Denmark. *Int J Cancer*. 2019 Jul 15;145(2): 338-346
17. Afzal S, Nordestgaard BG, Bojesen SE. Plasma 25-hydroxyvitamin D and risk of non-melanoma and melanoma skin cancer: a prospective cohort study, *J. Invest. Dermatol* 2013; 133: 629-36.
18. Winsløw UC, Nordestgaard BG, Afzal S. High plasma 25-hydroxyvitamin D and high risk of non-melanoma skin cancer: a Mendelian randomisation study of 97849 individuals. *Br J Dermatol* 2017 Nov 16. doi: 10.1111/bjd.16127. [Epub ahead of print]
19. Soares AM, Szejnfeld VL, Enokihara MY, et.al. High serum 25-hydroxyvitamin D concentration in patients with a recent diagnosis of non-melanoma skin cancer: a case-control study. *Eur J Dermatol*. 2018 Oct 1;28(5):649-653
20. Mahamat-Saleh Y, Aune A and Schlesinger S. 25-Hydroxvitamin D status, vitamin D intake, and skin cancer risk: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Scientific Reports*. 2020; 10(1): 13151.
21. Fang S, Sui D, Wang Y et al. Association of Vitamin D Levels With Outcome in Patients With Melanoma After Adjustment For C-Reactive Protein. *J Clin Oncol* 2016; 34: 1741-1747.
22. Wyatt C, Lucas RM, Hurst C, Kimlin MG. Vitamin D deficiency at melanoma diagnosis is associated with higher Breslow thickness. *PLoS One*. 2015; 10: e0126394

23. Hardie CM, Elliott F, Chan M et.al. Environmental exposures such as smoking and low vitamin D are predictive of poor outcome in cutaneous melanoma rather than other deprivation measures. *J Invest Dermatol.* 2019 Aug 16. pii: S0022-202X (19)32703-4.
24. Monthly High-Dose Vitamin D Supplementation and Cancer Risk: A Post Hoc Analysis of the Vitamin D Assessment Randomized Clinical Trial. Scragg R, Khaw KT, et.al *JAMA Oncol.* 2018 Nov 1;4(11):e182178
25. The role of vitamin D supplementation for primary prevention of cancer: meta-analysis of randomized controlled trials. Haykal T, Samji V, Zayed Y J et.al. *Community Hosp Intern Med Perspect.* 2019 Dec 14;9(6):480-488.
26. Chandler P, Chen W, Ajala O et.al. Effects of Vitamin D3 supplements on development of advanced cancer – a secondary analysis of the VITAL randomized clinical trial. *JAMA Network Open.* 2020 3(11):e2025850.
27. Bustamante M, Hernandez-Ferrer C, Tewari A et.al. Dose and time effects of solar-simulated ultraviolet radiation on the in vivo human skin transcriptome. *Br J Dermatol.* 2020 Jun;182(6):1458-1468
28. Martin-Gorgojo A, Gilaberte Y and Nagore E. Vitamin D and Skin Cancer: An Epidemiological, Patient-Centered Update and Review. *Nutrients* 2021, 13, 4292.

8. Epidemiologi vid hudtumörer – aktuella trender

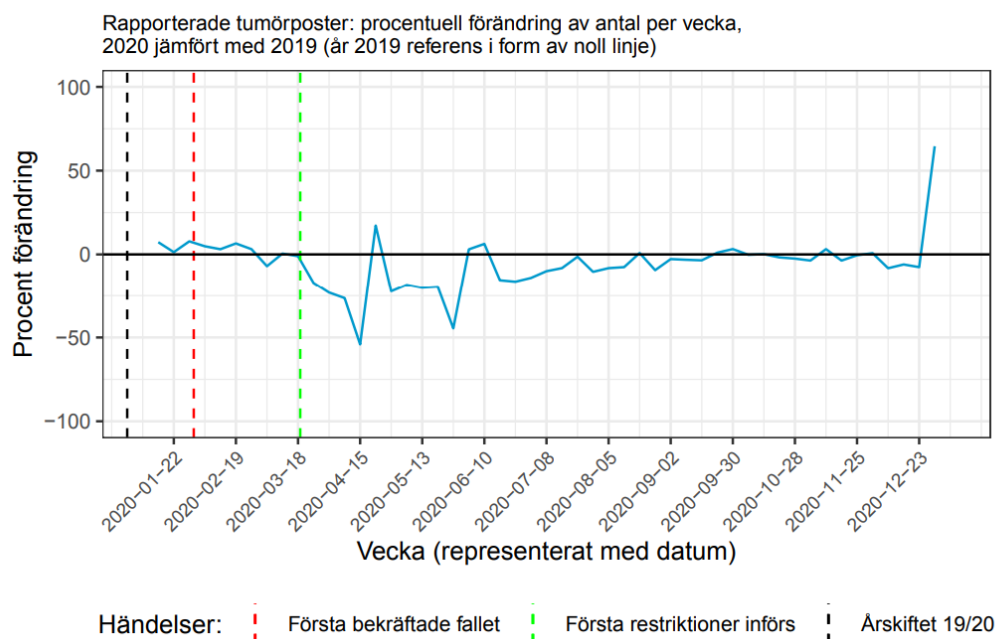
Veronica Höiom & Hildur Helgadóttir, Karolinska Institutet, Karolinska Universitetssjukhuset, Solna.

Covid-19-pandemieffekter på cancerdiagnostiken

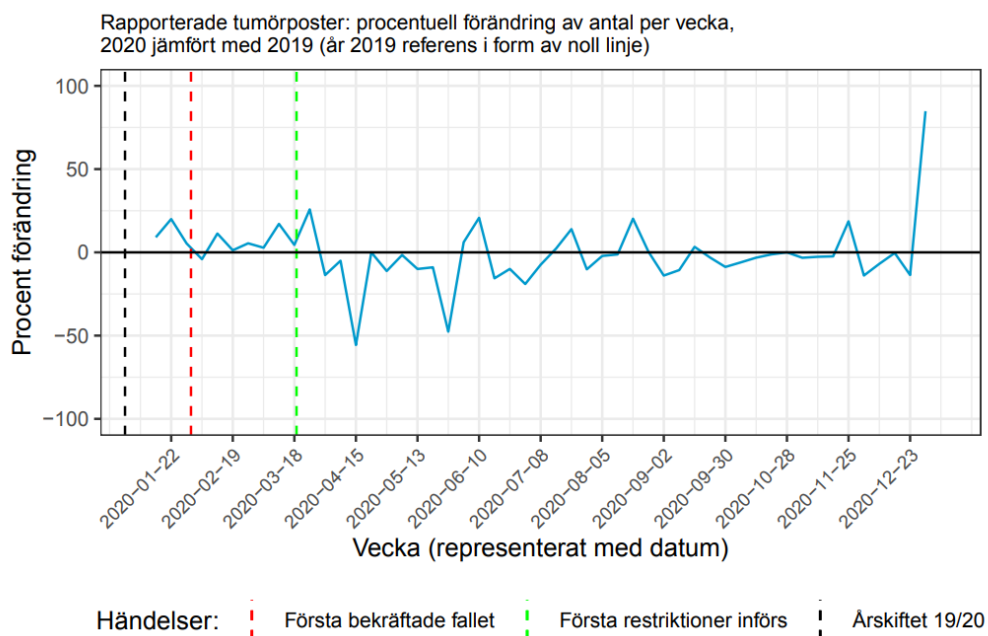
Det totala antalet cancerfall, både gällande antal tumörer och individer som insjuknar, har sedan 1970-talet stadigt ökat i Sverige. Under 2020 kunde man dock se en tydlig nedgång i antal rapporterade cancerfall för både män och kvinnor vilket troligtvis är en effekt av covid-19-pandemin genom att människor har varit mindre benägna att söka vård vid symtom samt att deltagandet i screeningprogram har minskat (figur 1). Diagnostiken av vissa cancersjukdomar har påverkats mer av pandemin än andra, exempelvis visade prostatacancer, som är den vanligaste cancerformen hos män, en 17% minskning från föregående år medan bröstcancer, som är den vanligaste hos kvinnor, visade på 6% färre antal fall 2020 jämfört med 2019. Andra cancerdiagnoser, såsom livmoderhalscancer, visade ingen skillnad i antal fall mellan 2020 och 2019.

Hur har det då sett ut för de olika hudcancertyperna? Tumörer i huden, såsom malignt hudmelanom, skivepitelcancer och basalcellscancer, är de cancerdiagnoser som under de senaste 20 åren har ökat mest i incidens i den svenska befolkningen. Vid bedömning av pandemins påverkan räcker det således inte bara att jämför antal tumörer från ett år till annat, utan man måste se på hur den kända incidensökningen har påverkats. Jämfört med 2019 diagnosticerades drygt 700 fler maligna hudtumörer under 2020 vilket motsvarade en ökning på över 5 %, vilket är en mindre ökning än från 2018 till 2019 då ökningen var över 7%. Orsaken till detta är att antalet maligna melanom var ungefär detsamma (0,3 % färre maligna melanom under 2020 jämfört med 2019). Övriga maligna hudtumörer (främst skivepitelcancer) visade däremot på en ökning på 7%, en ökning som både män och kvinnor bidrog till. Totalt stod hudtumörer (exklusive basalcellscancer) för cirka 21 % av alla maligna tumörer som diagnosticerades under 2020 enligt aktuell cancerstatistik från Socialstyrelsen (1). För 2019 var motsvarande siffra 19%, vilket visar att antalet hudcancerfall har ökat i proportion till totalt antal diagnostiserade maligna tumörer. Hudcancer är fortsatt den näst vanligaste cancersjukdomen i Sverige hos både män och kvinnor, medan malignt hudmelanom är den femte vanligaste tumörtyper, även detta hos båda könen (figur 2).

Alla tumörformer, riket



Hudmelanom, riket

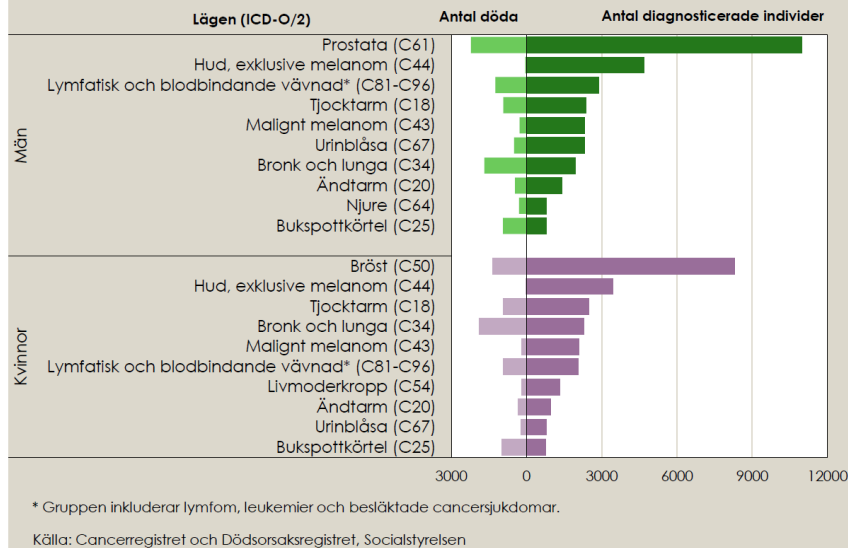


Figur 1: Antal tumörer samt hudmelanom rapporterat separat för hela riket under 2020. Delrapport från cancercentrum (2).

De icke maligna tumörerna (*in situ*), som rapporteras separat från de maligna tumörerna, visar en helt annan bild. Under 2019 diagnosticerades 11 % eller 2 000 fler *in situ*-tumörer jämfört med 2018. Under 2020 var inrapportering det motsatta med en minskning på drygt 1 500 (7,5%) *in situ*-tumörer. Denna minskning kunde ses för både melanom (5,5% färre) och annan hudcancer (8,5 % färre).

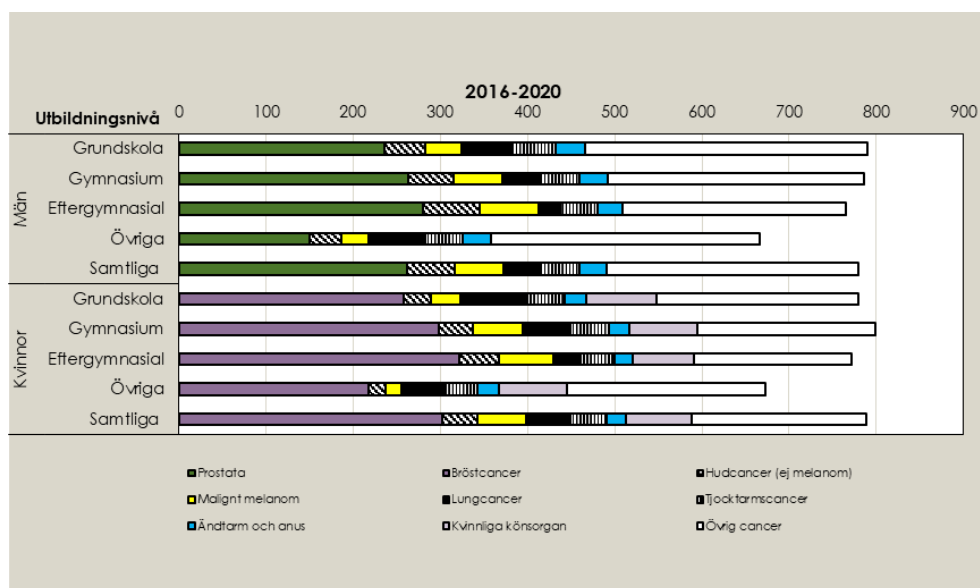
Figur 1. De 10 vanligaste cancersjukdomarna, 2019

Antal diagnosticerade individer och antal döda



Figur 2. De vanligaste cancerformerna hos män (överst) och kvinnor (under). (Källa cancerregistret, från "Statistik om nyupptäckta cancerfall 2019". Socialstyrelsen 2020)

Risken att insjukna i melanom eller annan hudcancer varierar över landet. En etablerad faktor är den geografiska skillnaden med olika klimat, men senare forskning visar även att risken att insjukna påverkas av individens socioekonomiska status såsom utbildningsnivå. Högre utbildningsnivå ökar risken att drabbas av både melanom och annan hudcancer (figur 3). Liknande samband ses för prostata- och bröstcancer, medan lungcancer visar på motsatt mönster. Utbildningsnivå verkar inte ha någon effekt på incidensen för tjocktarmscancer (1).



Figur 3. Fall per 100 000 efter utbildningsnivå och kön, 35 - 74 år, åldersstandardiserad incidens, femårsmedelvärde (2016 - 2020). (Källa cancerregistret, från "Statistik om nyupptäckta cancerfall 2019". Socialstyrelsen 2020)

Nedan följer en kort redogörelse för respektive tumörtyp.

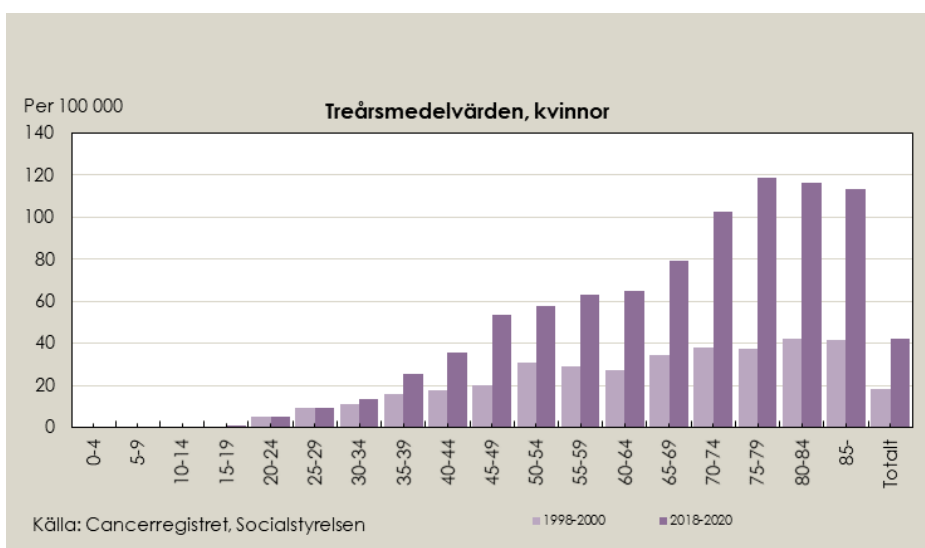
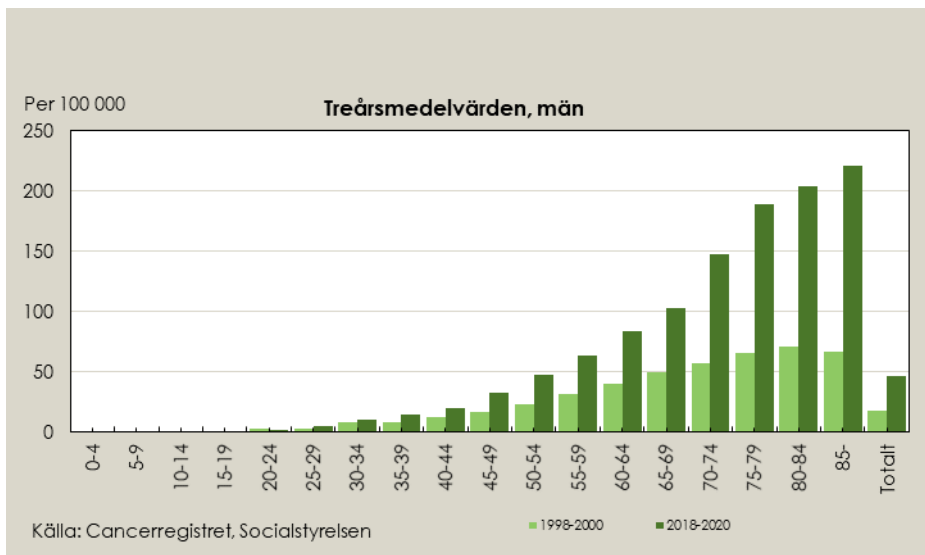
Maligt hudmelanom

Hudmelanom är en typ av tumör som utvecklas från hudens pigmentceller (melanocyter). Under 2020 diagnosticerades 4 307 individer med (minst) ett maligt melanom. För de allra flesta patienterna var det deras första melanomtumör. Dessutom rapporterades 6 124 så kallade *in situ* melanom, som betraktas som ett förstadium till maligt melanom. Totalt antal hudtumörer, maligna och *in situ* tumörer, samt diagnosticerade individer redovisas i detalj i tabell 1. Som nämnts ovan har cancerincidensen generellt sett minskat under pandemin. För det totala antalet melanomtumörer, inklusive både *in situ* och invasiva, ser man 3,4% färre tumörer. Den största skillnaden står *in situ* melanomen för med 5,5% färre tumörer i år jämfört med 2019. För maligna melanom är skillnaden marginell med 0,3 % färre tumörer under detta året. Att det är *in situ* melanomen, som tidigare år varit den tumörtyp som ökat mest i antal, nu istället minskar skulle kunna leda till en ökning av mer avancerade, maligna tumörer, kommande år.

Tabell 1. Antal inrapporterade hudtumörer till cancerregistret år 2020

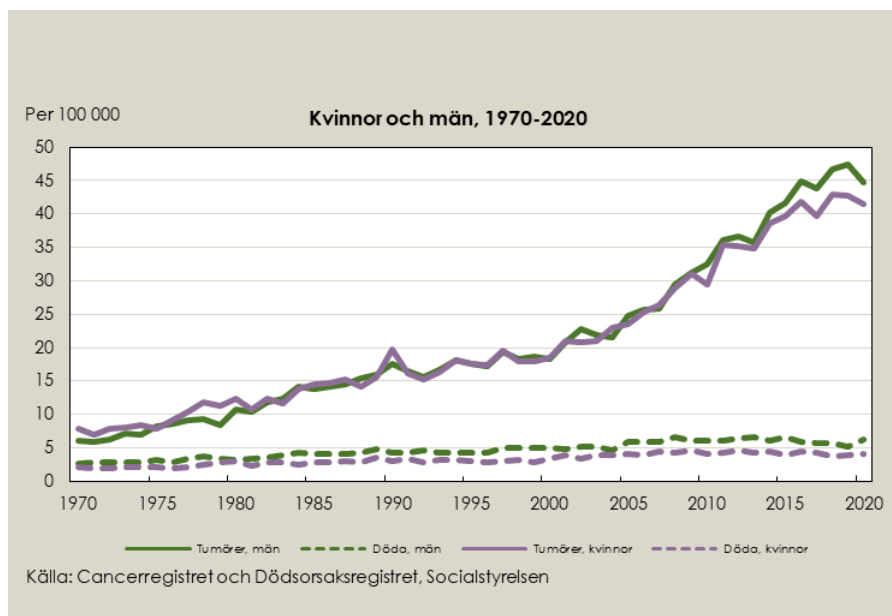
	Kön	Totalt antal tumörer	<i>In situ</i> tumörer	Maligna tumörer	Antal individer (maligna tumörer)
Maligt Melanom	Kvinnor	4996	2858	2138	2078
	Män	5599	3266	2333	2229
Hudcancer exkl MM	Kvinnor	10767	6598	4169	2898
	Män	11706	6020	5686	3516

För män respektive kvinnor utgör hudmelanom 6,7 respektive 6,4 % av de maligna tumörer som rapporterats till Cancerregistret under 2020, vilket gör den till den femte vanligaste cancerformen hos både män och kvinnor (figur 2). Den kumulativa livstidsrisken att utveckla hudmelanom upp till 75 års ålder ligger för närvarande på 2,5 % för båda könen. För melanom är den åldersstandardiserade incidensen per 100 000 invånare 43,7 för män respektive 38,1 för kvinnor (figur 4).



Figur 4. Malignt melanom - tumörer per 100 000 invånare och år fördelat på kön och ålder, treårsmedelvärden, för kvinnor respektive män från "Statistik om nypupptäckt cancer 2020". Socialstyrelsen 2021)

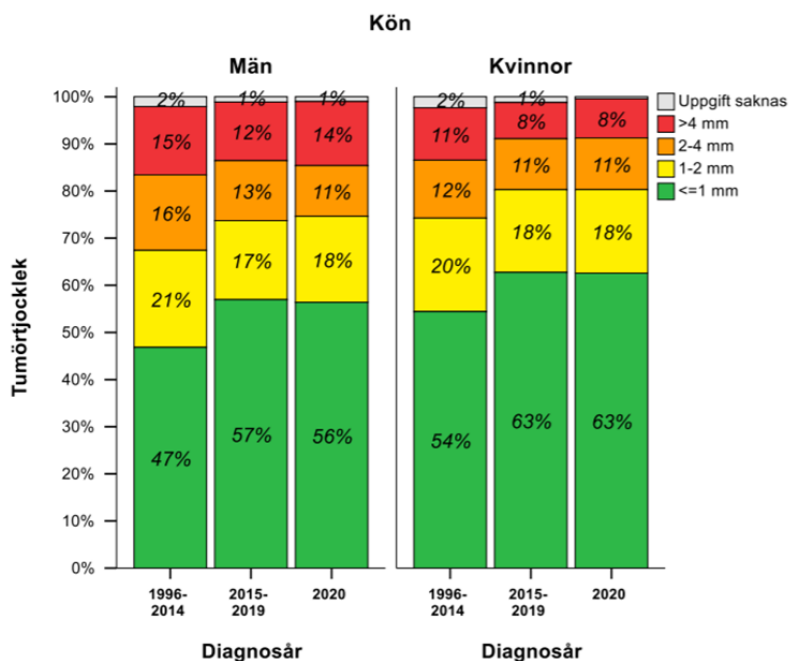
Incidensen av hudmelanom i den svenska befolkningen har ökat dramatiskt ända sedan det Svenska Cancerregistret började sammanställa statistik (figur 5). Man kunde under den senare delen av 1990-talet se en period av stabilisering av incidensen, men under 2000-talet har hudmelanom återigen ökat snabbt bland både män och kvinnor. Incidensökningen för alla cancertyper tillsammans under de senaste 20 åren ligger på 0,6 % för män och 1,5 % för kvinnor. För melanom är incidensökningen betydligt större med; 4,4 % hos män och 4,2 % hos kvinnor under samma tidsperiod. Efter skivepitelcancer i huden är malignt hudmelanom den tumördiagnos som visat den snabbaste relativa incidensökningen under denna tidsperiod. Dessutom ökar andelen individer som diagnostiseras med ett nytt melanom efter att tidigare ha haft ett melanom (3). År 2019 var det 10,9 % av nya melanomfall som hade tidigare melanom och för 2020 var det hela 12,2% (4).



Figur 5. Incidens och mortalitet för malignt melanom i Sverige mellan 1970 och 2020, från "Statistik om nyupptäckt cancer 2020". Socialstyrelsen 2021).

Som nämnts tidigare är incidensen för melanom inte lika över hela Sverige. En faktor som har en påtaglig inverkan på incidensen är den geografiska lokaliseringen. För män låg antalet åldersstandardiserade fall per 100,000 invånare från 23,7 upp till 82,3 fall, i olika delar av landet. Noterbart är att Östergötland sticker ut med sina 82,3 fall per 100,000 invånare. Näst högsta notering fanns i Skåne med 56,2 fall. Minst antal fall återfanns, liksom under 2019, i Norrbottens län. Även för kvinnor ligger antalet fall av melanom i Östergötland klart högre än något annat län. Under 2020 rapporterades 72,3 fall per 100,000 invånare i Östergötlands län att jämföra med 59,8 fall i Gävleborgs län som hade den näst högsta noteringen. Även för kvinnor hade Norrbottens län den lägsta rapporteringen (23,1 fall per 100 000 invånare).

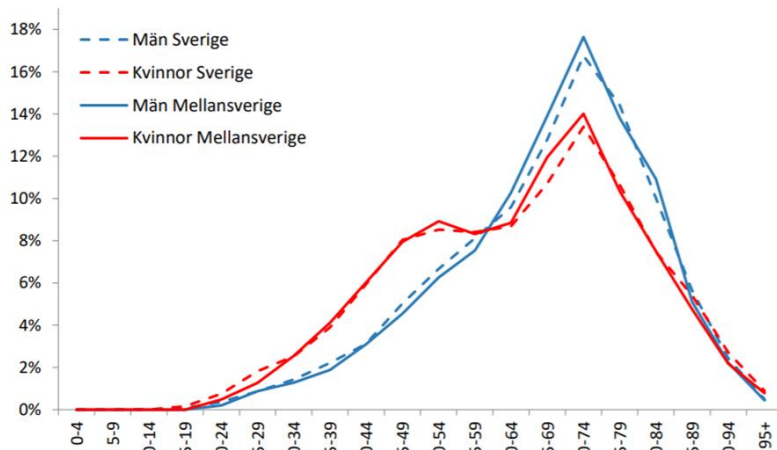
Trots nedgången i antal fall under 2020 är *in situ* tumörer den grupp av melanomtumörer som ökat mest, proportionellt sett. Under 2020 var 58% av alla tumörerna ett *in situ* melanom jämfört med i slutet av 1990-talet då ungefär var fjärde melanomtumor klassificerades som ett *in situ* melanom. Enligt statistik från SweMR – Svenska melanomregistret, är det de tunna melanomen (<1mm) som står för den största ökningen även när det gäller de invasiva, maligna tumörerna. Incidensen för tjocka melanom (>4mm) ökar också även om andelen tjocka melanom ligger ganska stabilt och har till och med minskat något från diagnosåren 1996 - 2014 jämfört med 2015 – 2019. Dock såg man en ökning igen under 2020 för männen (figur 6).



Figur 6. Fördelning av tumörtjocklek uppdelat på kön och diagnosperiod. Från SweMR – Svenska melanomregistret. Nationell årsrapport för melanom (4).

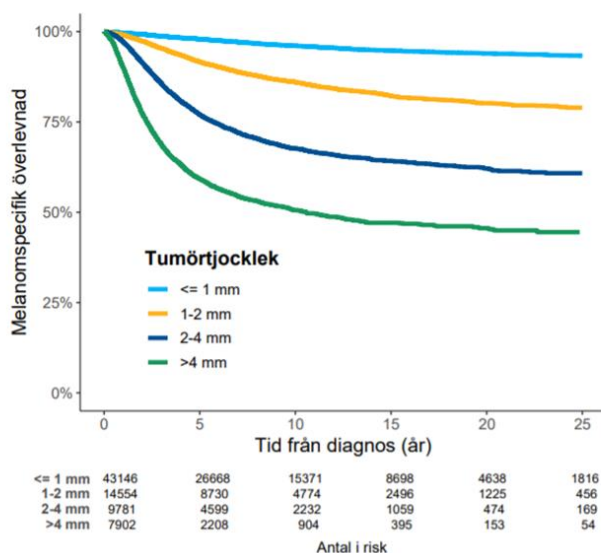
De allra flesta som avlider på grund av hudcancer gör det på grund av melanom. Dödligheten för melanom har legat stabilt under flera år (figur 5). Fler män än kvinnor avlider i melanom. Under 2020 låg nivån på 6,2 dödsfall bland män och 4,2 bland kvinnor per 100 000 invånare (5). Totalt avled 538 personer till följd av sin melanomsjukdom under år 2020 att jämföra med 474 personer 2019. En orsak till den stabila dödligheten, trots ökad incidens, är sannolikt de nya effektiva onkologiska behandlingarna som började införas 2011. Melanom som dödsorsak är vanligare bland yngre och medelålders, proportionellt sett. I åldersgruppen 15 - 44 år står melanom för 4,9 % av alla maligna tumörassocierade dödsfall, att jämföras bland äldre åldersgrupper där motsvarande siffror under 2020 var 3,8 % (45 - 64 år), 2,2 % (65 - 74 år) samt 2,1 % (75 år och äldre). För de under 45 år som avlider på grund av en tumörsjukdom är hjärn- och CNS-tumörer den vanligaste diagnosen hos män medan det för kvinnor är bröstcancer (5).

Enligt statistik från SweMR, ökar insjuknandeåldern för melanom (4). Under 1990 var medianåldern att insjukna i melanom 62 år för män och 57 för kvinnor medan den under 2020 hade stigit till 70 år för män och 65 år för kvinnor. Förklaringen till detta kan vara att vi blir allt äldre men kan också vara relaterat till UV-ljusexponering samt att äldre personer i ökad utsträckning söker vård. Kvinnorna får i snitt sin diagnos 4–5 år innan männen (figur 7), kanske beroende på att kvinnor kontrollerar sin hud mer frekvent och även söker vård tidigare, men skillnaden förklaras sannolikt även av biologiska skillnader mellan könen samt olikheter i UV-exponeringsmönster.

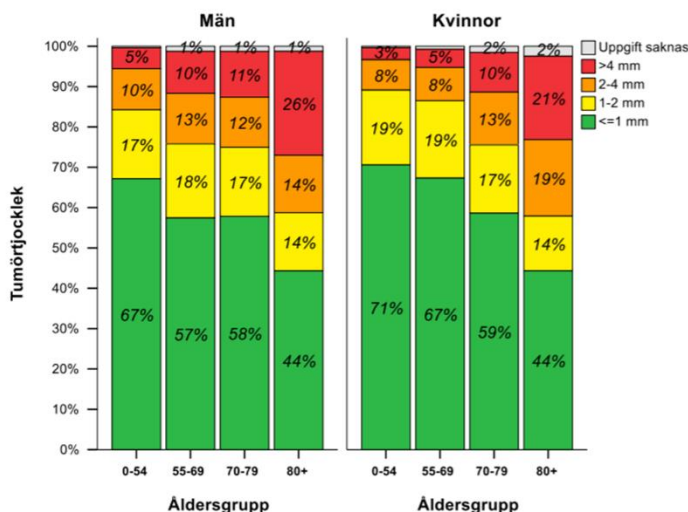


Figur 7. Andel (%) melanom i respektive ålderskategori uppdelat på kön, diagnos år 2015 - 2020. Region Mellansverige jämfört med Sverige.

Att patienter som insjuknar i melanom är allt äldre kan i sin tur påverka dödligheten i melanom framöver eftersom äldre melanompatienter har en sämre överlevnad än yngre patienter. Äldre individer har jämfört med yngre större andel av de mest tjocka (>4mm) melanomen som också har sämst prognos (figur 8 & 9). Högre ålder är även en faktor som i sig, oberoende av andra faktorer som tumörtjocklek, ger ökad dödlighet i melanom. Det finns därför ett extra behov för preventiva åtgärder riktade mot äldre personer.



Figur 8. Melanomspecifik överlevnad uppdelat på tumörtjocklek, år 1990 - 2020 – Svenska melanomregistret. Nationell årsrapport för melanom.



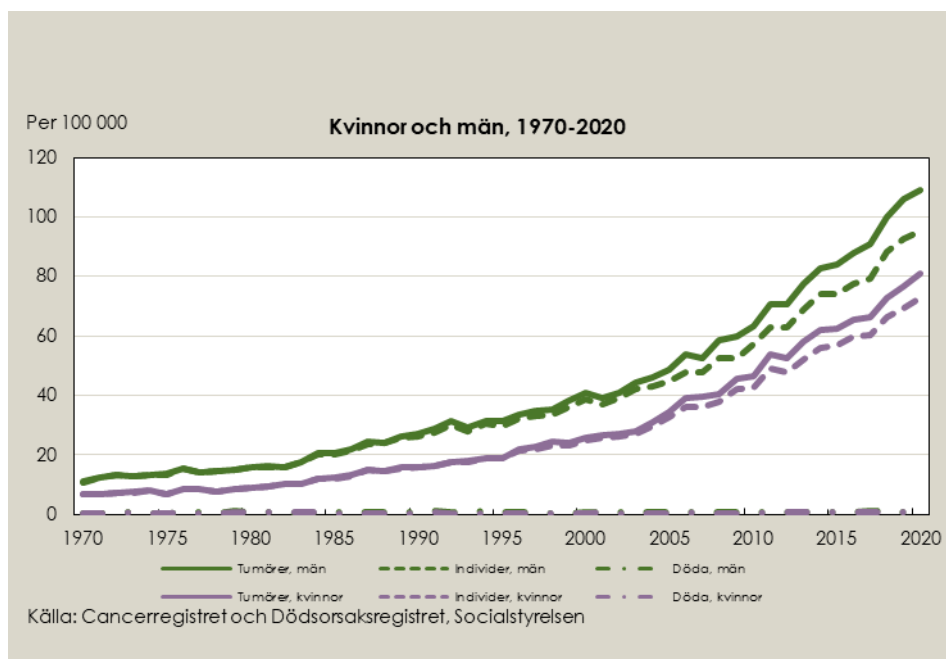
Figur 9. Fördelning av tumörtjocklek uppdelat på kön och ålder. Från SweMR – Svenska melanomregistret. Nationell årsrapport för melanom.

Hudcancer exklusive melanom

Hudcancer, exklusive melanom, används som ett samlingsbegrepp och innefattar framförallt skivepitelcancer, men också några andra ovanligare former av hudcancer. Ett exempel är Merkelcells cancer (MCC), som är en ovanlig men aggressiv form av hudcancer som framförallt drabbar äldre personer (medianålder för ett insjuknande är 81 år i Sverige). Denna cancerform drabbar cirka 60 patienter per år och liksom som för andra hudcancertyper är solexponering en viktig riskfaktor, liksom att den ökar i incidens. Under perioden 1993 till 2012 ökade den årliga incidensen per 100,000 invånare från 0,09 till 0,2 i Sverige. Eftersom den är så ovanlig, med så få fall per år, är det svårt att kunna säkerställa eventuella förändringar i incidens på grund av pandemin.

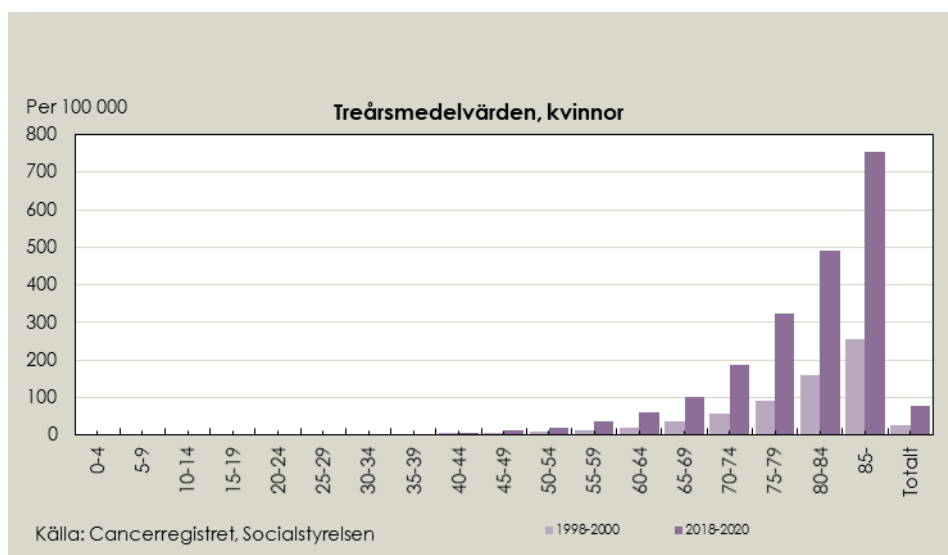
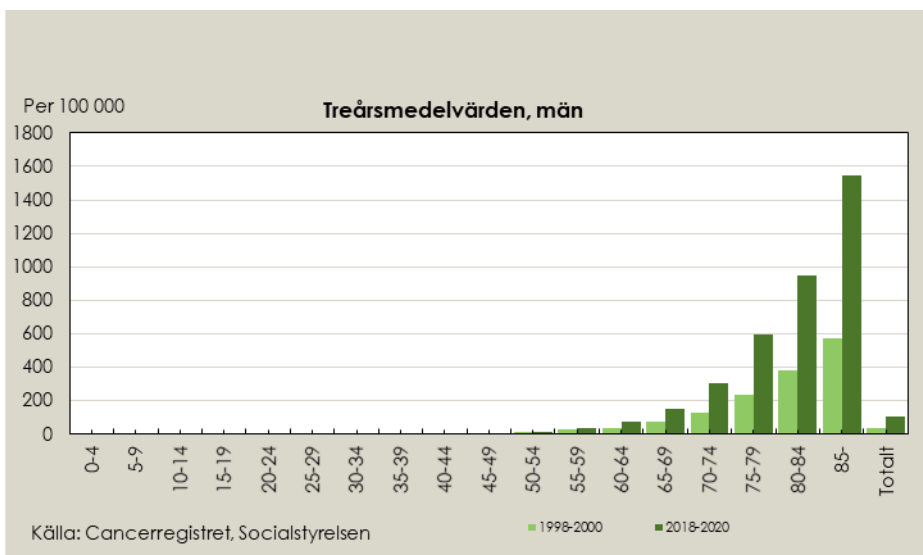
Skivepitelcancer, som står för den absolut största majoriteten av hudtumörer i denna grupp, är en tumör som utvecklas från överhudens hudceller (keratinocyter). Denna typ av hudcancer är den näst vanligaste cancerformen hos både män (16,3 % av alla tumörer) och kvinnor (12,5 % av alla tumörer) i den svenska befolkningen (figur 2). Basalcellscancer som presenteras separat nedan, är dock den allra vanligaste typen av cancer, men eftersom den ytterst sällan leder till spridd sjukdom eller död, redovisas den inte i figur 2. Som redan nämnts, minskade det totala antalet inrapporterade cancerfall under 2020. För hudcancer kunde man se en klar nedgång i antal icke maligna tumörer (8,5% färre antal ”förstadier”) under 2020 jämfört med 2019. Däremot fortsatte antal maligna hudtumörer att öka kraftigt med 7% fler tumörer under 2020. Hudcancer, och då framförallt skivepitelcancer, är den cancerdiagnos som ökat snabbast i incidens. Idag diagnostiseras nästan dubbelt så många som för 10

år sedan (figur 10). Antalet rapporterade fall av hudcancer, såsom antal maligna tumörer och diagnostiserade individer finns beskrivet i detalj i tabell 1.



Figur 10. Incidens för hudcancertumörer (e.g. skivepitelcancer) i Sverige mellan 1970 och 2020, från "Statistik om nyupptäckt cancer 2020". Socialstyrelsen 2021).

Vid skivepitelcancer är det relativt vanligt att en person får fler tumörer. Exempelvis hade 29 % av männen och 23 % av kvinnorna som diagnostiserades med en skivepitelcancer under 2020, haft minst en tidigare hudtumör, att jämföra med melanom där betydligt färre (10 % av männen och 7% av kvinnorna) hade haft ett melanom tidigare. Den kumulativa livstidsrisken upp till 75 år att utveckla en skivepitelcancer ligger på 2,8 % för män och 2,2 % för kvinnor. När det gäller skivepitelcancer får de allra flesta patienterna sin diagnos efter 75 års ålder. Den åldersstandardiserade incidensen för malign skivepitelcancer är betydligt högre hos män (113,3/100 000 invånare) jämfört med hos kvinnor (65,6/100 000 invånare), även om skillnaderna verkar minska med tiden eftersom kvinnor visar på större incidensökning än män. Den årliga incidensökningen har under de senaste 10 åren legat på 4,6% för kvinnorna medan den är 4,1% för männen. De största incidensskillnaderna mellan könen ses efter 75 års ålder (figur 11). Eftersom incidensökningen är som högst för de över 85 år och då den svenska befolkningen blir allt äldre kommer en fortsatt ökning av skivepitelcancer hos äldre sannolikt innebära ett växande folkhälsoproblem (1). Folkhälsoproblemet innebär dels lidande och obehag för patienterna men är även en stor belastning för sjukvården eftersom det är så många totalt som drabbas.

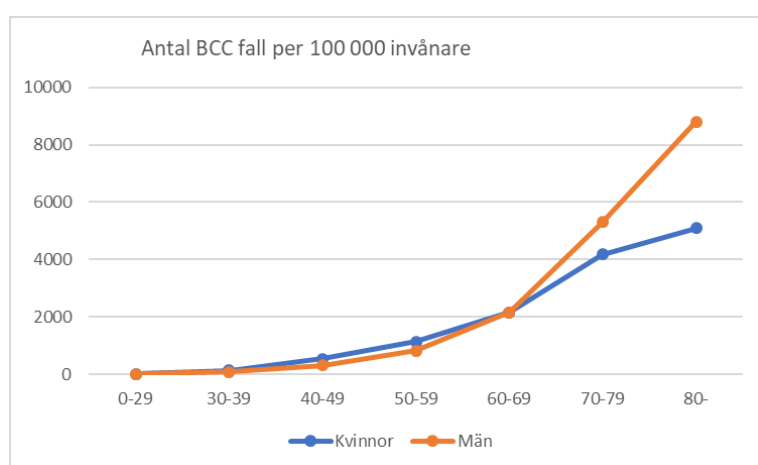


Figur 11. Hudcancertumörer (exklusive melanom) - per 100 000 invånare och år fördelat på kön och ålder, treårsmedelvärden, för kvinnor respektive män från "Statistik om nypupptäckt cancer 2020". Socialstyrelsen 2021)

Även för skivepitelcancer finns stora geografiska skillnader gällande incidensen. För både män och kvinnor redovisades den högsta incidensen i Hallands län (179,9 män respektive 106,2 kvinnor, åldersstandardiserat per 100 000 invånare). För män hade Halland 28% fler fall av hudcancer per 100,000 invånare än Västra Götalands län som hade den näst högsta noteringen. Liknande kunde ses även för kvinnorna. Där hade Halland 25 % fler fall av hudcancer per 100,000 invånare än Skånes län, som hade den näst högsta notering. Som vid melanom ses lägst incidens i norra Sverige. Jämtlands län visar på lägst incidens för männen (52,2 per 100 000 invånare) och Norrbottens län för kvinnorna (26,1 per 100 000 invånare). Det är få patienter som avlider till följd av en hudcancer som ej är ett melanom (figur 10). Under 2020 låg dödligheten per 100 000 invånare på 1,1 för männen och 0,6 för kvinnorna.

Basalcellscancer i huden

Basalcellscancer (BCC) är den vanligaste formen av hudcancer och den utvecklas från så kallade basalceller som finns djupt i överhuden. Eftersom den är en långsamt-växande hudtumör som ytterst sällan sprider sig anses den vara en förhållandevis godartad tumör och prognosen är därmed mycket god. De allra flesta som drabbas av BCC botas genom lokal kirurgi. En majoritet av BCC-tumörerna uppkommer på kroniskt solexponerad hud i huvud-halsregionen. Cancerregistret började registrera BCC-fall först år 2003 då lagen om rapporteringsskyldighet infördes. Trots att alla nya fall av BCC skall rapporteras till registret finns det troligtvis ett betydande mörkertal av BCC-fall eftersom ett okänt antal av dem behandlas utan att prov sändes till patolog.



Figur 12. Basalcellscancer (BCC) - tumörer per 100 000 invånare och år fördelat på kön och ålder, data från "Statistik om nyupptäckt cancer 2020". Socialstyrelsen 2021)

BCC förekommer främst hos äldre och är relativt sällsynt före 50 års ålder. Medelåldern är strax över 70 år. Liknande annan hudcancer visar antalet fall av BCC som rapporteras till cancerregistret en kontinuerlig årlig ökning. Jämfört med år 2004 har det nästan skett en dubbling av antalet inrapporterade fall av BCC till registret under 2019. Ungefär en av fem svenskar riskerar att någon gång under livet drabbas av en BCC. Totalt diagnosticerades 62 671 fall av BCC under 2020 (figur 12). Trots pandemin, vilket påverkat cancerincidensen för många cancertyper var det drygt 2,5 % fler BCC tumörer under 2020 jämfört med 2019. Mellan 2018 och 2019 var ökningen drygt 10%. Totalt sett drabbas lika många kvinnor som män av BCC, under 2020 var 48,9 % av patienterna kvinnor. Det finns dock vissa skillnader mellan könen, kvinnor drabbas generellt sett oftare före 65 års ålder och därefter diagnosticeras fler män än kvinnor (sett till antal fall per 100,000 invånare) (figur 10). Det är också vanligt att patienterna får fler än en tumör, ungefär 1 av 3 patienter får en ny BCC inom två år. Antalet BCC kommer troligtvis att fortsätta att öka i takt med att vår befolkning blir allt äldre.

Sammanfattning

Med data från Nationella kvalitetsregistret för hudmelanom och Socialstyrelsens rapporter från Cancerregistret görs årliga analyser av incidenstrender. Tyvärr finns en fortsatt trend att maligna hudcancer ökar i incidens i den svenska befolkningen. Det kommer också bli viktigt att följa pandemins effekter på incidenskurvorna de kommande åren. Fortfarande är det fler än 500 personer per år som avlider till följd av sin hudcancer, främst hudmelanom. Ökade preventiva insatser är av största vikt för att kunna vända den negativa utvecklingen.

Rekommendation från UV-rådet

Strålsäkerhetsmyndigheten bör fortsätta att följa utvecklingen av samtliga former av hudtumörer och arbeta vidare med preventionsåtgärder som påverkar både incidens och mortalitet. Rådet rekommenderar ökade insatser inom både primär och sekundär prevention. Myndigheten bör uppmärksamma sjukvårdsansvariga på det ökande problemet och behovet av ökade preventiva insatser.

Referenser

1. Statistik om nyupptäckta cancerfall 2020. Board of Health and Welfare, 2021.
2. <https://cancercentrum.se/contentassets/f92197c901054456be5017500b590fb8/delrapport-5-uppskjuten-cancervard.pdf>
<https://cancercentrum.se/samverkan/om-oss/nyheter/2021/juni/ny-delrapport-pandemin-harpaverkat-diagnostik-och-var-d-av-cancer/>
3. Helgadottir H, Isaksson K, Fritz I, Ingvar C et.al. Multiple Primary Melanoma Incidence Trends Over Five Decades: A Nationwide Population-Based Study. J Natl Cancer Inst. 2021;113(3):318-328.
4. SweMR – Svenska melanomregistret. Nationell årsrapport för melanom. Diagnosår 1990 – 2020. 2021.
5. Dödsorsaker 2020. Causes of death 2020. Board of Health and Welfare, 2021.

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett samlat ansvar för att samhället är strålsäkert. Vi arbetar för att uppnå strålsäkerhet inom en rad områden: kärnkraft, sjukvård samt kommersiella produkter och tjänster. Dessutom arbetar vi med skydd mot naturlig strålning och för att höja strålsäkerheten internationellt.

Myndigheten verkar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden. Vi ger ut föreskrifter och kontrollerar genom tillsyn att de efterlevs, vi stödjer forskning, utbildar, informerar och ger råd. Verksamheter med strålning kräver i många fall tillstånd från myndigheten. Vi har krisberedskap dygnet runt för att kunna begränsa effekterna av olyckor med strålning och av avsiktlig spridning av radioaktiva ämnen.

Vi deltar i internationella samarbeten för att öka strålsäkerheten och finansierar projekt som syftar till att höja strålsäkerheten i vissa östeuropeiska länder.

Strålsäkerhetsmyndigheten sorterar under Miljödepartementet. Hos oss arbetar drygt 300 personer med kompetens inom teknik, naturvetenskap, beteendevetenskap, juridik, ekonomi och kommunikation. Myndigheten är certifierad inom kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Publikationer utgivna av Strålsäkerhetsmyndigheten kan laddas ned via stralsakerhetsmyndigheten.se eller beställas genom att skicka e-post till registrator@ssm.se om du vill ha broschyren i alternativt format, som punktskrift eller daisy.

Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority
SE-171 16 Stockholm
Phone: 08-799 40 00
Web: [ssm.se](https://www.ssm.se)
E-mail: registrator@ssm.se

©Strålsäkerhetsmyndigheten