

Miljömedicinsk utredning avseende planerat genomförande av The Color Run™ i Umeå



2014-09-15

Albin Stjernbrandt, ST-läkare
Ingrid Liljedahl, yrkeshygieniker
Karl Forsell, överläkare

Klinisk miljömedicin norr (KMN) är en sektion inom Arbets- och miljömedicin, Norrlands universitetssjukhus, med ett kliniskt miljömedicinskt regionuppdrag från de fyra Norrlandstingen. KMN är en expertresurs i miljömedicinska frågor och kan bistå vid exempelvis riskbedömning av kemiska och fysikaliska miljöfaktorer, information/rådgivning, utredning av miljömedicinska patientfall eller agerande när särskilda befolkningsgrupper berörs av en miljöfråga. Vår verksamhet finansieras av landstingsmedel.

Omslagsbilden har hämtats från pressmaterial på www.thecolorrun.com och sedan beskurits.

Innehåll

Sida

Bakgrund	3
Exponering	4
Hälsoeffekter	7
Diskussion och riskbedömning	8
Slutsats och rekommendationer	9
Referenser	10

Bakgrund

*The Color Run*TM är ett fem kilometer långt lopp utan tidtagning eller vinnare, där löpare i alla åldrar klädda i vitt vid varje passerad kilometer täcks i luftburna färgpulver som antingen kastas på dem manuellt av funktionärer eller från så kallade färgkanoner. Det är ett varumärkesskyddat koncept som utvecklas och förvaltas av ett vinstdrivande amerikanskt företag (The Color Run LLC) med stöd av den internationella mediakoncernen International Management Group. Enligt företagets hemsida startade verksamheten i mars 2011 med inspiration från den indiska färgfestivalen Holi. Under 2012 spreds konceptet i hela USA med mer än 600 000 deltagare i drygt 50 städer och blev snabbt landets största löpartävling. Under 2013 skall enligt företaget över en miljon deltagare i drygt 170 färglopp i över 30 olika länder ha deltagit¹. Det första svenska färgloppet genomfördes i augusti 2014 i Stockholm. Det finns andra färglopp av liknande art, exempelvis *Run or Dye*TM och *Color Me Rad*TM.

*The Color Run*TM vill nu anordna ett färglopp i Umeå under hösten 2014. Umeå kommun har i samband med att denna förfrågan inkommit bett oss på Klinisk miljömedicin norr om en riskbedömning avseende deltagande i färgloppet.

Exponering

Trots färgloppens stora spridning de senaste åren finns inga publicerade studier vad gäller exponering och hälsoeffekter för deltagare, funktionärer eller andra personer som vistas i omgivande miljö. Underlaget för en riskbedömning är sålunda mycket begränsat. Det finns heller inga vedertagna exponeringsgränser så som nivågränsvärden, korttidsvärden eller liknande för de färgpulver som används. Vidare saknas säkerhetsdatablad för de förekommande pigmenten eftersom de inte betraktas som en kemikalieprodukt, ett födoämne eller kosmetika enligt gällande lagstiftning inom EU i allmänhet och närmare specificerat Tyskland där pigmentet för det aktuella färgloppet tillverkas^{2,3}. I stället kallar man produkten för "[...] other consumer goods, especially in the product group 'toys and joke items'"⁴.

Lokala arrangörer använder färgpulver från olika tillverkare, men de flesta har gemensamt att de baseras på färgsatt majsstärkelse. Det finns fabrikanter i Nordamerika, Europa och Indien med flera som har levererat färgpulver till dessa färglopp. För det aktuella färgloppet i Umeå skulle färgpulver tillhandahållas av Holi-Colours (Holi Concept GmbH, Berlin). Enligt de produktdatablad som tillverkaren tillhandahållit består färgpulvren av en bas av majsstärkelse med tillsats av amorft kiseldioxid, svaveldioxid, natriumklorid och vatten. Mindre än en procent av innehållet uppges utgöras av pigment^{4,5,6}.

Tabell 1. Angivet pigment i olika nyanser av färgpulver^{4,5}. Övriga nyanser skapas genom blandning av dessa tre färgpulver.

Färg	Pigment
Gul	Tartrazin
Röd	Erytrosin
Blå	Patentblått Briljantblått

Tabell 2. Angiven fördelning av partikelstorlek^{4,5}.

Partikelstorlek (µm)	Andel (%)
0-63	73,7
63-125	10,4
125-250	13,8
250-500	1,9
> 500	0,2

En yrkeshygieniker i Australien har utfört egna mätningar (Tabell 3) med IOM-provtagare, det vill säga aktiv provtagning med en bärbar pump kopplad till ett filter där man sedan kan mäta inandningsbar fraktion av färgpulvret. Man har utfört mätningar under två olika färglopp arrangerade av The Color Run™. Vi bedömer att dessa mätningar är väl genomförda. Resultaten visar att exponeringen varierar kraftigt beroende på vilket sätt man tar sig igenom färgstationerna; stannar man i färgmolnet får man betydligt högre doser än om man försöker att passera snabbt. De flesta värden var över det australiensiska hygieniska gränsvärdet för mjöldamm på 4 mg/m³ 8-timmarsvärde⁷. Det svenska arbetshygieniska gränsvärdet för mjöldamm är lägre, 3 mg/m³ 8-timmarsvärde⁸.

Tabell 3. Personburen exponeringsmätning för dammpartiklar för nio olika deltagare i The Color Run™. Resultat från två olika färglopp (löpare 1-5 från Newcastle NSW, 6-9 från Brisbane QLD).

Löpare (nr)	Resultat ^a (mg/m ³)
1	29,0
2	1,1
3	22,5
4	84,2
5	0,8
6	1,5
7	0,8
8	14,2
9	14,7
Medel (min-max)	18,8 (0,8–84,2)
Median	14,2

^aExponering beräknad över en 8-timmarsperiod med förmodad nollexponering efter färgloppet.

Löpare kan exponeras för partiklarna genom inhalation, nedsväljning samt upptag via hud och slemhinnor. Exponeringen kommer sannolikt att variera under färgloppet och intensifieras vid varje kilometermärke och vid målgång. Funktionärer som står stationärt vid färgstationer kan möjligen få en högre exponering.

Vi har beräknat en teoretisk maximal exponering för en vuxen människa som deltar i ett färglopp. Andningsvolymen vid högre fysisk aktivitet uppskattas till cirka 3,6 m³ omgivningsluft per timme. Enligt uppgift från deltagare i färglopp kan aktiviteten pågå i upp emot 2,5 timmar, vilket skulle ge totalt 9 m³ inandad luft. Färgpulver har uppmätts till en högsta koncentration om 269 mg/m³ (absolut värde, ej 8-timmarsvärde), vilket skulle ge en total exponering på 2421 mg. Om 1 procent (enligt produktbladet) av partikelmängden är färgämne motsvarar det *cirka 24 mg inandad färgämne*.

För ett barn vid 6-8 års ålder kan man uppskatta andningsvolym vid hög aktivitet till $2,9 \text{ m}^3$ omgivningsluft per timme, vilket under samma tidsrymd om 2,5 timmar skulle innebära totalt $7,3 \text{ m}^3$ luft. Med en högsta uppmätt koncentration av färgpulver enligt ovan om 269 mg/m^3 ger det en exponering på 2017 mg och om 1 procent är färgämnen blir exponeringen *cirka 20 mg inandad färgämne*.

Det finns inga vedertagna gränsvärden vid luftvägsexponering av dessa färgämnen att jämföra med.

Hälsoeffekter

Inhalation: Inandning av små partiklar oavsett sammansättning kan utlösa astmatiska symptom hos predisponerade individer. Det är framför allt partiklar med aerodynamisk diameter understigande 10 µm som når de nedre luftvägarna och utifrån produktdatabladet kan man dessvärre inte utläsa hur stor andel av färgpulvret som utgörs av så små partiklar. I litteraturen finns enstaka fall beskrivna där allvarlig lungsjukdom så som kemisk lunginflammation och annan allvarlig lungsjukdom utlösts av höggradig inhalationsexponering för majsstärkelse^{9,10,11}. Enstaka inhalationsexponering för majsstärkelse om 5,9 mg/m³ har i en kammarmstudie visats ge en övergående ökning av inflammatoriska markörer i lungvävnaden¹². Svaveldioxid, en ingående delkomponent i färgerna, kan ge bronkkonstriktion¹³. Personer med astma eller överkänslighet mot acetylsalicylsyra eller bensoensyra kan reagera på färgämnet tartrazin med hud- och/eller luftvägssymptom⁴.

Nedsväljning: Färgpulvret består som ovan beskrivet huvudsakligen av majsstärkelse, och tillgänglig litteratur väcker ingen misstanke om generella hälsorisker vid nedsväljning fränsett för personer med manifesterad allergi mot majsstärkelse. Vid sköldkörtelsjukdom har ett stort intag av färgpigmentet erytrosin visat sig kunna störa balansen av sköldkörtelhormon, eftersom erytrosin innehåller jod. I en experimentell studie gav dygnsdoser överstigande 200 mg en påverkan på insöndringen av tyroideastimulerande hormon (TSH) även hos friska personer¹⁴. Denna dos är emellertid cirka 10-faldigt högre än vad man kan få i sig vid en teoretisk maximal exponering.

Om man utgår från livsmedelsklassificering finns det riktlinjer för Acceptabelt Dagligt Intag (ADI) av olika färgämnen. Där anges ADI för tartrazin hos en vuxen person à 70 kg till 525 mg och för ett barn à 30 kg till 225 mg, för patentblått 1050 mg respektive 450 mg samt för brilliantblått och erytrosin 7 mg respektive 3 mg. Om nedsväljning av färgpulver skulle ske i samma omfattning som inhalation skulle ADI för flera av de ingående färgpigmenten överskridas vid en teoretisk maximal exponering.

Hudkontakt: Enstaka publicerade fallrapporter beskriver kontakteksem efter upprepad hudexponering för majsstärkelse^{15,16}. Hudirritation vid samtidig exponering för erytrosin och solljus finns beskrivet¹⁷.

Slemhinnekontakt: Det finns enstaka uppgifter om att majsstärkelse kan framkalla irritation kring ögonen i form av sveda, rodnad och svullnad⁶.

Diskussion och riskbedömning

Vi vill betona att riskbedömningen får betraktas som mycket osäker då det saknas bred vetenskap om exponeringsnivåer och eventuella hälsoeffekter vad gäller dessa färgpulver.

I det underlag som finns tillgängligt framkommer att exponeringen för färgpulver i form av damm kan bli påtaglig och överskrida gällande svenska gränsvärden i arbetssammanhang. För de ingående komponenterna i färgpulvren finns emellertid inga hållpunkter för allvarigare toxikologiska effekter. Den dominerade hälsorisken bedöms därför vara att personer med befintlig luftvägssjukdom så som astma, kroniskt obstruktiv lungsjukdom och liknande tillstånd kan komma att drabbas av akuta luftvägssymptom på grund av den stora mängden luftburna partiklar.

Slutsats och rekommendationer

Deltagande i The Color Run™ innebär att deltagaren springer genom moln av färger, vilket kan innebära en betydande exponering för dammpartiklar.

För en *frisk allmänpopulation* tycks det inte föreligga några påtagliga hälsorisker. Trots att mer än en miljon människor skall ha deltagit i färglopp av denna typ har vi inte kunnat hitta någon konsekvent rapportering om allvarigare tillbud. Avsaknad av litteratur om hälsoeffekter, exempelvis i form av fallrapporter, stödjer detta antagande.

För *särskilt känsliga (så som personer med astma, kroniskt obstruktiv lungsjukdom och liknande tillstånd) och barn* bedömer vi att det finns potentiella hälsorisker, främst i form av akuta andningsbesvär på grund av dammexponeringen, som bör undvikas.

Andningsskydd i form av filtermask (P1- eller P2-filtermask av engångstyp) utgör ett visst skydd mot dammpartiklar och rekommenderas vid behov, exempelvis till de med särskild känslighet som ändå vill delta och till kraftigt exponerade funktionärer. I övrigt kan man försöka undvika kraftigare dammexponering genom att passera färgstationerna snabbt.

Vi tycker att information om dessa potentiella hälsorisker bör spridas till deltagare och funktionärer i färgloppet. Sjukvårdspersonal måste ha beredskap för omhändertagande av akuta luftvägssymptom. Allmänhetens exponering är direkt beroende av färgloppets geografiska placering i staden och bör också beaktas.

Kontakta oss gärna vid frågor på denna utredning.

Albin Stjernbrandt, Ingrid Liljelind, Karl Forsell

Klinisk miljömedicin norr
Arbets- och miljömedicin/AB-centrum
Norrlands Universitetssjukhus

Referenser

1. Internet: <http://thecolorrun.com>, 2014.
2. Lagtext: Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB, § 2:5, 2006.
3. Lagtext: The EU Cosmetics Directive (76/768/EEC), § 1:2, 2008.
4. Datablad: Official expert statement on the marketability of the product group COLOUR POWDER (“Holi-Colours”) from the Holi concept, GmbH, Berlin, 2013.
5. Datablad: Gutachten zur staubexplosionsfähigkeit/korngrößenverteilung, The Color Run™ GmbH, Walter-Friedländer-Strasse 26, 10249 Berlin, 2013.
6. Produktdatablad: Farbpulver Gelb, The Color Run™ GmbH, Walter-Friedländer-Strasse 26, 10249 Berlin, 2013.
7. Kate Cole. Brisbane, QLD, Australia. Personal communication, 2014.
8. AFS 2005:17 – Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar, 2005.
9. Stromps et al. High-pressure cornstarch inhalation – A rare but life-threatening occupational injury. *Inhalation Toxicology* 2010;22:767-769.
10. Rocha et al. Normal pulmonary function after baby powder inhalation causing adult respiratory distress syndrome. *Pediatric Emergency Care* 1989;5.
11. Silver et al. Respiratory failure from corn starch (SIC) aspiration: A hazard of diaper changing. *Pediatric Emergency Care* 1996;12:2.
12. Grunewald et al. Lung accumulations of eosinophil granulocytes after exposure to cornstarch glove powder. *European Respiratory Journal* 2003;21:646-651.
13. Edling et al (red). Arbets- och miljömedicin – en lärobok om hälsa och miljö. Studentlitteratur 2009.
14. Smolinske. Handbook of food, drug and cosmetic excipients. CRC Press Inc. 1992:157-162.
15. Guin et al. Protein-contact eczematous reaction to cornstarch in clothing. *Journal of American Academy of Dermatology* 1999;40:991-994.
16. Guin et al. Occupational Protein Contact Dermatitis to Cornstarch in a Paper Adhesive. *American Journal of Contact Dermatitis* 1999;10:83-88.
17. Internet: <http://www.prevent.se/kemiskaamnen>, 2014.