

**Parole chiave**

Ipersensibilità a farmaci • Dermatite da contatto • Tatuaggi all'henna • Cross-reattività • Parafenilediamina

# Le reazioni allergiche indotte dai tatuaggi temporanei all'henna e dai loro componenti occulti: una sensibilizzazione dalle conseguenze sottovalutate

G.F. CALOGIURI<sup>1,2</sup>, E. DILEO<sup>2</sup>, E. NETTIS<sup>2</sup>, L. MURATORE<sup>3</sup>, A.M. CASTO<sup>3</sup>, A. VACCA<sup>4</sup>, A. FERRANNINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 4<sup>a</sup> Divisione Pneumologica, Ospedale Civile "Vito Fazzi", Stabilimento Pneumologico "A. Galateo", San Cesario di Lecce, Italy;

<sup>2</sup> Cattedra di Allergologia ed Immunologia Clinica, Università di Bari, Italy; <sup>3</sup> Servizio Allergologia ed Immunologia Clinica, Ospedale Civile "Vito Fazzi", Lecce, Italy; <sup>4</sup> Dipartimento di Scienze Biomediche e Oncologia Umana, Sezione di Medicina Interna e Oncologia Clinica, Università di Bari

## Riassunto

Il ricorso al tatuaggio temporaneo a base di henné è sempre più diffuso nel mondo occidentale per motivi culturali, legati al turismo nei paesi arabi, nord africani e dell'Estremo Oriente. Tali tatuaggi vengono percepiti come il capriccio estetico temporaneo di una vacanza esotica, assolutamente innocuo e privo di conseguenze. Tuttavia un numero sempre maggiore di segnalazioni di reazioni avverse cutanee e sistemiche nella letteratura internazionale sembra contraddire questa convinzione. Abbiamo pertanto effettuato una revisione aggiornata e critica della maggior parte delle segnalazioni di reazioni allergiche ai tatuaggi all'henna ed ai loro componenti per fornire uno strumento culturale d'approccio agli specialisti in Allergologia ed Immunologia Clinica ad una frequente domanda: "Dottore, anche se sono un soggetto allergico, posso fare un tatuaggio temporaneo all'henna?"

La parola tatuaggio deriva da 2 parole polinesiane *Tae* e *Toua o Tau* che significano rispettivamente spirito e disegno, ma a Tahiti la parola *Tatau* o *Tatoo* viene tradotta come "disegnare, ornare la pelle". Nel corso dei secoli e nelle varie culture i tatuaggi hanno assunto vari significati, talvolta contrapposti. Per gli Ebrei vale l'esortazione della Torah ("Non farete incisioni sul vostro corpo", *Deuteronomio*, 14 ma anche *Levitico*, 19,28) mentre per i Maori i tatuaggi effettuati sul viso identificavano la classe, la professione, lo stato sociale, la famiglia di provenienza e il valore in battaglia. Presso i Greci e i Romani i tatuaggi venivano utilizzati per rendere identificabili i criminali e gli schiavi<sup>1</sup>. A tale triste espediente hanno fatto ricorso i Nazisti nei campi di concentramento, obbligando i prigionieri ebrei a tatuarsi un numero sull'avambraccio. I primi Cristiani erano soliti avere sul corpo piccoli tatuaggi rappresentanti una croce, un agnello o un pesce come segno di riconoscimento, ma già nel 787 d.C. una bolla papale condannava l'uso del tatuaggio "affinché l'uomo non sfigurasse il suo corpo, fatto a immagine e somiglianza di Dio"<sup>1</sup>. Nei secoli successivi, l'arte del tatuaggio

veniva praticata da una minoranza di persone quali avventurieri, marinai, soldati, prostitute e criminali<sup>1</sup>.

I tatuaggi vengono distinti in permanenti, semipermanenti e temporanei ed anche in professionali ed amatoriali.

Un'altra classificazione prevede la distinzione dei tatuaggi in 5 gruppi:

1. tatuaggi etnici o di classe, per identificare l'appartenenza ad un gruppo o ad una classe sociale;
2. tatuaggi simbolici (sentimentali, sessuali o religiosi);
3. tatuaggi cosmetici;
4. tatuaggi iatrogeni o chirurgici;
5. tatuaggi traumatici.

Mentre i tatuaggi permanenti sono effettuati da artisti del tatuaggio con delle particolari pistole ad ago che iniettano i coloranti in maniera uniforme nel derma, i tatuaggi temporanei vengono applicati come decalcomanie o sono dipinti sulla cute come una vernice.

Il ricorso a tatuaggi temporanei, soprattutto quelli all'henna, è divenuto un fenomeno sempre più diffuso nella società odierna,

principalmente fra i giovanissimi, per la voglia di emulare i loro idoli televisivi, musicali o sportivi, e fra coloro che ritornano da una vacanza nei paesi esotici dove, l'arte del tatuaggio temporaneo, per tradizione e cultura, è ampiamente diffusa e praticata<sup>2</sup>.

## I tatuaggi a base di henné

L'*henna* o *henné* è una polvere di colore verde scuro che si ottiene dalle foglie seccate e polverizzate e dal fusto della *Lawsonia inermis* (famiglia *Lythraceae*), un arbusto di altezza variabile da 2 a 6 metri dai piccoli fiori bianchi (varietà *alba*), rosei o rossi (varietà *rubra*) e dall'intenso profumo dolce che viene coltivato principalmente nei paesi a clima caldo-umido dell'Africa, del Sud Est asiatico e nel subcontinente indiano. L'arbusto venne identificato e catalogato dal grande naturalista svedese Linnaeus, in onore al suo assistente, il medico scozzese Isaac Lawson, che faceva parte della spedizione scientifica di Linnaeus.

Mescolato con acqua od olio, assume una consistenza pastosa di colore rosso-brunastro che, applicato e lasciato per diverse ore su cute e capelli, determina una caratteristica colorazione arancio-brunstra.

L'arte di decorare mani e piedi con tinture a base di henné è ampiamente utilizzata nel mondo arabo, africano e indiano ed è tradizionalmente praticata in occasione di festività pubbliche quali matrimoni o celebrazioni religiose.

In India in particolare l'applicazione di complessi disegni sulla cute con l'henna è un'arte antica denominata *mehindi* o *mehandi*. Soprattutto in occasione dei matrimoni è usanza dipingere il corpo della sposa con dei caratteristici disegni geometrici simmetrici raffiguranti fiori e piante o animali la notte prima la cerimonia intonando i canti del mehindi, che sono considerati di buon auspicio. Il colore viene applicato con dei contenitori a semicono che consentono gli elaborati disegni cutanei e viene lasciato sulla cute dalle 3 alle 6 ore. Più tempo il colore resta sulla cute, più scuro risulterà il disegno<sup>3</sup>.

In tali Paesi l'henna è inoltre considerato un rimedio popolare per i bruciori di stomaco, le infezioni fungine della cute e delle unghie e per la sua azione topica rinfrescante in caso di febbre ed ha effettivamente dimostrato di possedere in vitro un'attività batteriostatica ed antinfiammatoria<sup>4</sup>.

La polvere di henné viene impiegata per uso cosmetico quale colorante e nutriente per capelli, ai quali conferisce un caratteristico aspetto bruno-rossiccio, quale colorante per le unghie e per uso industriale quale colorante tessile per tessuti di seta, lana e cotone<sup>3</sup>, soprattutto da parte dei Mussulmani ed Ebrei ortodossi e che rifiutano l'impiego di coloranti sintetici.

La sostanza attiva responsabile delle proprietà coloranti dell'henna è un idrossi-1,4-naftochinone, denominato *lawsone*.

Per ridurre i tempi di applicazione ed aumentare la nitidezza del colore l'henné viene mescolato con altre sostanze quali polvere di caffè, tannini, foglie di the, succo di limone, aceto, olio di eucalipto e altri ingredienti "segreti" che l'artista del mehindi seleziona in base alla sua esperienza<sup>5</sup>. Da alcuni anni tuttavia si è diffusa l'abitudine di associare all'henna la parafenilendiamina (PPD), un colorante sintetico che consente di ottenere una fissazione del colore più rapida ed una sfumatura di colore più scura e brillante. La miscela così ottenuta viene denominata henna scuro o "*black henna*" per distinguerla dall'henna originale conosciuto come henna rosso o "*red henna*" sebbene questo possa determinare un'ulteriore confusione poiché sotto il nome di "*black henna*" si identifica la polvere di un altro arbusto (*Indigofera argentea* fam. *Fabaceae*), una specie di henna botanicamente distinta dalla precedente<sup>6</sup>.

La PPD è un potente aptene da contatto in grado di indurre sensibilizzazioni allergiche professionali nei parrucchieri e negli addetti alla lavorazione delle gomme, poiché viene impiegato come colorante per capelli e nelle miscele di gomme nere in pneumatici, mute da sub, componenti di automobile, inchiostri industriali per litografia e fotocopiatura<sup>7</sup>.

L'Unione Europea consente una concentrazione massima del 6% nei coloranti per capelli, ma ne proibisce l'impiego nei prodotti cosmetici da applicare sul viso quali ombretti, eye-liner e mascara<sup>7</sup>. L'analisi su cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC) di 6 differenti composti a base di henna rivelava un contenuto di PPD variabile da 15,7% al 12,3% e del 1,7% rispettivamente su 3 delle miscele di coloranti impiegati per tatuaggi<sup>8</sup>. In uno studio successivo su 15 campioni di inchiostri per tatuaggi a base di henna effettuato sempre con metodica HPLC, la PPD, veniva identificata in concentrazioni variabili dal 0,25% al 2,35% sui 3 coloranti<sup>9</sup>, concentrazioni notevolmente più basse di quelle segnalate in precedenza, ma sufficienti ad indurre comunque una sensibilizzazione da contatto, dal momento che una concentrazione dello 0,43 % di PPD in una tintura per tatuaggi temporanei si dimostrava sufficiente ad elicitare una dermatite allergica da contatto<sup>10</sup>. In un altro caso in cui la HPLC era stata effettuata su un composto acquistato presso un mercatino rionale, la concentrazione di PPD risultava addirittura del 23,5%<sup>11</sup>. Nell'unico studio effettuato con la spettrofotometria di massa e non con la HPLC, l'analisi della composizione di 6 tinture commerciali per tatuaggi a base di henna evidenziava che in tali prodotti la quantità di PPD, misurata in picchi fosse addirittura superiore alla quantità di lawsone<sup>12</sup>.

Purtroppo la maggior parte dei tatuaggi vengono effettuati da artisti tatuatori da strada in luoghi di vacanza, quali spiagge o in villaggi turistici per cui diventa impossibile rintracciare il composto originale utilizzato sul paziente da analizzare o per effettuare tests allergologici<sup>2 13</sup>. In alternativa sono stati sviluppati dei coloranti privi di henna e PPD denominati inchiostro indiano (*indian ink*) e

*harquus*, dal nome della tecnica di tatuaggio del volto e del tronco diffusa tra le donne arabe e nordafricane, equivalente al *mehendi* delle indiane, la cui composizione risulta ancora più complessa per la presenza di numerosi componenti di origine vegetale quali il mallo di noce e sali metallici quali il biossido di ferro o la polvere di carbone per ottenere il colore nero. Anche questi coloranti per tatuaggi si sono resi responsabili di dermatiti allergiche da contatto nel sito di esecuzione del disegno<sup>14 15</sup>, rendendo per giunta ancora più difficile l'identificazione dell'agente eziologico con i soli patch tests.

## Quadri clinici di allergia ai prodotti impiegati nei tatuaggi temporanei

L'henna è considerata un agente scarsamente sensibilizzante infatti sebbene venga impiegata da secoli per scopi rituali presso le popolazioni mussulmane e nelle pratiche religiose dell'Estremo Oriente, le prime segnalazioni di reazioni da ipersensibilità all'henna risalgono al 1980 circa<sup>16 17</sup>.

Per contro, la PPD contenuta nei tatuaggi temporanei all'henna è un potente allergene da contatto per cui la sensibilizzazione e la conseguente reazione allergica possono comparire anche dopo la prima esposizione<sup>18</sup>; è stato dimostrato infatti che una singola applicazione di 1,0 ml di una soluzione al 10% di PPD sull'avambraccio è in grado di sensibilizzare tutti i soggetti così trattati e potenzialmente l'80% della popolazione<sup>19</sup>.

Chung et al. hanno suggerito<sup>12</sup>, sulla scorta delle osservazioni riportate da Buckley negli operatori che maneggiavano solventi e fissativi fotografici<sup>18</sup>, che i quadri clinici di dermatite da contatto ai tatuaggi temporanei risultassero, nella loro esperienza sovrapponibili a quadri clinici di dermatite da contatto alla PPD osservati da tale Autore, identificando 2 sottogruppi di pazienti:

1. un gruppo di pazienti che presentano una risposta allergica di tipo acuto a rapida insorgenza con una reazione eczematosa intensa pochi giorni dopo l'esecuzione del tatuaggio, solitamente 1 o 2 giorni;
2. un secondo gruppo di pazienti che presenta una risposta allergica sub-acuta che sviluppa più lentamente, generalmente in 20 giorni o poco meno<sup>12</sup>.

In effetti in letteratura sono descritti casi di dermatite allergica da contatto che compaiono fino a 20 giorni dopo, al rientro della vacanza quando, magari il tatuaggio è ormai anche scomparso o completamente sbiadito<sup>20-22</sup> ed altri casi in cui la reazione cutanea compare dopo pochi giorni fino ad una settimana dall'esecuzione del tatuaggio<sup>24 25</sup>.

Eccezionalmente sono stati tuttavia riportati casi di insorgenza della dermatite dopo 30 giorni<sup>26</sup> o 45 giorni<sup>27</sup> ma anche poche ore<sup>26 28</sup> dopo l'applicazione del tatuaggio.

Il minor tempo di comparsa della reazione allergica può essere giustificato con la presenza di una pre-esistente sensibilizzazione occulta o sottovalutata alla PPD, in seguito all'utilizzo di tinture per capelli a base di PPD<sup>29</sup> o da cosmetici contenenti PPD<sup>30</sup>, o verso altre sostanze che presentano una cross-reattività immunologica con la PPD quali farmaci sulfamidici o anestetici locali<sup>31</sup> o coloranti azoici per indumenti<sup>32</sup>.

Alcuni Autori<sup>33</sup>, tuttavia suggeriscono come anche la modalità di esecuzione del tatuaggio influenzi i tempi di comparsa della sensibilizzazione allergica alla PPD. L'occlusione del tatuaggio per velocizzarne i tempi di essiccamento ed asciugatura favorirebbero la penetrazione della miscela colorata e potrebbero essere fattori che accelerano il processo di sensibilizzazione allergica<sup>33</sup>. In una casistica abbastanza estesa di 31 pazienti, il tempo di elicitazione della reazione cutanea al tatuaggio risultava abbastanza breve, in genere una settimana circa o poco più, nonostante nessuno dei pazienti esaminati presentasse fattori di rischio quale l'esposizione professionale e solo un paziente riferisse in anamnesi pregresse tinture dei capelli<sup>33</sup>. Anche l'abitudine a ritoccare il tatuaggio appena il disegno accenna a sbiadire causa al paziente una seconda esposizione alla PPD<sup>33</sup>.

Un recente studio ha inoltre dimostrato per la prima volta che i metaboliti ossidativi ed allergenici della PPD tendono ad accumularsi nella cute<sup>34</sup>, per cui l'esposizione ad alte concentrazioni di PPD, come quella che si verifica con i tatuaggi temporanei<sup>8 9 12</sup> può indurre sensibilizzazione allergica al pari delle esposizioni intermittenti con concentrazioni più basse di PPD.

Oltre ai 2 sottogruppi di pazienti con allergia ai tatuaggi temporanei proposti da Chung et al.<sup>12</sup> è possibile che esista un 3° sottogruppo, rappresentato dai pazienti che effettuano un tatuaggio temporaneo all'henna e presentano una reazione locale modesta<sup>35</sup> oppure non presentano alcuna manifestazione cutanea suggestiva di una sensibilizzazione<sup>35 36</sup>, ma il loro stato di ipersensibilità viene slatentizzato in maniera violenta e drammatica in seguito all'applicazione di una tintura per capelli contenente PPD<sup>3 15 35-38</sup>.

La manifestazione clinica è caratterizzata da intenso edema faciale, periorbitario dei padiglioni auricolari e del cuoio capelluto di solito associato o preceduto da intenso eritema nelle stesse aree che compare entro le 24 dall'esecuzione della tintura e può anche accompagnarsi a dispnea e senso di soffocamento tali da richiedere il ricovero in un'Unità di Terapia Intensiva<sup>37</sup> o evolvere verso un quadro clinico di suppurazione del cuoio capelluto e delle aree limitrofe<sup>36</sup>.

Uno studio retrospettivo condotto su 8 giovanissimi pazienti giunti all'osservazione per una violenta reazione allergica a carattere

angioedematoso o eritemato-eczematoso del viso e del collo ad insorgenza accelerata o ritardata in seguito all'applicazione di coloranti per capelli contenenti PPD evidenziava che in 6 di tali pazienti era già presente all'anamnesi una pregressa reazione cutanea allergica localizzata verso un tatuaggio temporaneo all'henna effettuato in vacanza e sottovalutato dal paziente e dai loro genitori<sup>39</sup>. Lo stesso quadro clinico viene descritto negli Arabi di sesso maschile per l'abitudine di tingere o scurirsi la barba con tinture a base di henna contenenti PPD<sup>40</sup>.

Per quanto riguarda l'aspetto morfologico delle lesioni esso è estremamente vario, presentandosi con tutte le caratteristiche di una dermatite eczematosa acuta con eritema e vescicole che ricalca il disegno originale del tatuaggio anche quando questo è ormai sbiadito<sup>41</sup> e restando localizzata sul sito del tatuaggio<sup>24 28</sup>. Frequentemente la dermatite da contatto assume un aspetto lichenoidale<sup>5 12 20 29</sup>.

In letteratura sono stati inoltre riportati casi di dermatite da contatto da tatuaggi all'henna ad aspetto simil-eritema polimorfo<sup>22 42 43</sup>, talvolta con un quadro clinico di eruzione generalizzata e sintomi sistemici<sup>43</sup>, ad aspetto vescicolo-bollosa<sup>44 45</sup>, ad aspetto papulopustoloso associato a sintomi sistemici quali febbre e malessere generale<sup>46</sup> ed ad aspetto eritemato-edematoso<sup>13 47</sup> o ancor più raramente con un quadro di orticaria-angioedema<sup>48</sup>.

La comparsa di una sindrome da orticaria angioedema dopo l'applicazione di un tatuaggio all'henna comporta la necessità di una diagnosi differenziale sui meccanismi immunologici responsabili dei sintomi (di I o IV tipo secondo Gell e Coombs) poiché reazioni allergiche di tipo immediato con orticaria/anafilassi da contatto alla PPD sono state riportate in letteratura<sup>49-51</sup> soprattutto in seguito all'impiego di tinture per capelli nei parrucchieri<sup>51</sup> o nei loro clienti<sup>49 50</sup>, talvolta con esito fatale<sup>52</sup>.

Una violenta reazione di tipo immediato di probabile natura reagenica con collasso ed edema polmonare è riportata in una donna araba di 40 anni dopo l'applicazione di un complesso disegno all'henna sulla pianta del piede sinistro, ma nessun indagine dermato-allergologica era stata condotta nella paziente<sup>53</sup>.

La diagnosi differenziale non riguarda solo i meccanismi patogenetici responsabili della reazione allergica (IgE-mediata o cellulomediata), per i quali i tempi di comparsa della manifestazione dopo l'applicazione dell'henna sono estremamente variabili e scarsamente discriminanti, potendo i sintomi di orticaria-angioedema comparire 48 ore dopo l'esecuzione del tatuaggio<sup>48</sup> o pochi minuti dopo l'applicazione del tatuaggio<sup>53</sup>, ma la comparsa di un'anafilassi da contatto alla PPD non necessariamente si elicit in pochi minuti e talvolta compare alcune ore dopo l'applicazione del colorante nel caso della tintura per capelli<sup>48 54</sup>, senza contare l'eventualità che il paziente sviluppi una doppia sensibilizzazione, sia di I che di IV tipo verso la PPD, evenienza già riportata in letteratura per le tinture per capelli<sup>55 56</sup>. Vi è inoltre la necessità di identificare con certezza l'agente eziologico responsabile della

reazione, poiché le sensibilizzazioni allergiche causate da un tatuaggio all'henna possono non essere dovute alla sola PPD<sup>57</sup>. Il lawsone stesso, sebbene ritenuto un aptene debole, può rendersi responsabile di dermatiti allergiche da contatto<sup>16 50 58 59</sup> o associarsi alla PPD come agente sensibilizzante<sup>54 57 60</sup>.

Anche l'henna, al pari della PPD, può causare delle sensibilizzazioni allergiche IgE mediate soprattutto di tipo professionale nei parrucchieri, con sintomi sia respiratori che cutanei quali rino-congiuntivite, asma ed orticaria<sup>61-63</sup> sino all'anafilassi<sup>17</sup>. L'immunoblotting con il siero di una paziente sensibilizzata in seguito ad esposizione professionale identificava le IgE specifiche rivolte verso un componente di 25 kDa dell'henna<sup>63</sup>.

La PPD determina delle intossicazioni caratterizzate all'esordio da un quadro clinico caratterizzato da intenso angioedema del volto e del collo con evoluzione verso la rabdomiolisi e l'insufficienza renale acuta in seguito alla sua ingestione accidentale<sup>64 65</sup>. Tuttavia anche l'applicazione topica di tinture, per capelli<sup>66</sup> o per tatuaggi all'henna<sup>67</sup>, ha causato quadri di avvelenamento con angioedema del volto e grave insufficienza renale acuta. In uno studio condotto nel Sudan per i casi di intossicazione di composti a base di henna/PPD in 6 soggetti su 31, tutti di età pediatrica, l'assorbimento della PPD era avvenuta per via cutanea<sup>68</sup>.

I sintomi di angioedema del viso che sono presenti sia in caso di sensibilizzazione di I che di IV tipo e di intossicazione acuta dopo l'esposizione alla PPD possono essere giustificati dagli studi sul meccanismo di sensibilizzazione allergica alla PPD effettuati su modelli murini. Autori giapponesi hanno dimostrato che i linfociti con un pattern citochinico Th2 in associazione con i mastociti e le IgE svolgono un ruolo cruciale nell'induzione della sensibilizzazione da contatto alla PPD ed il coinvolgimento di un meccanismo così complesso con linfociti Th2 che non solo mediano la dermatite da contatto ma determinano anche la produzione di IgE specifiche per la PPD<sup>69</sup>.

La localizzazione del tatuaggio determina inoltre quadri clinici insoliti quali la dermatite dei polpastrelli nei pazienti che tendono ad applicare da soli l'henna del tatuaggio<sup>10</sup> o a dipingersi le unghie con l'henna<sup>70</sup>, con il risultato di estendere l'allergia quando si toccano il viso ed altre parti del corpo<sup>10 70</sup> ma può comportare un'impotenza funzionale antalgica di un arto<sup>44</sup>, delle mani<sup>71</sup> e dei piedi<sup>45</sup> arrivando in tal caso a pregiudicare la marcia<sup>45</sup>, soprattutto in caso di gravi reazioni vescicolo-bollose<sup>44 45 71</sup>.

Eccezionalmente è stata anche descritta una sindrome di Sweet indotta dalla PPD contenuta in un tatuaggio all'henna<sup>72</sup>.

## Fattori di rischio

I fattori di rischio per lo sviluppo di una sensibilizzazione allergica da contatto ai componenti dei tatuaggi temporanei sono rappre-

sentati ovviamente dall'esposizione professionale<sup>17 61-63 73</sup>, dal precedente uso di coloranti per capelli e probabilmente anche dall'occlusione del disegno fresco o dal ritocco del tatuaggio a distanza di poco tempo dalla sua esecuzione. Gli studi effettuati su modelli animali<sup>69</sup> indurrebbero a considerare anche l'atopia un possibile fattore di rischio, come suggerito da alcuni Autori<sup>74 75</sup>, e dagli studi su modelli animali<sup>69</sup>. La comparsa di una sensibilizzazione allergica in seguito all'esecuzione di un tatuaggio temporaneo in un lavoratore già esposto per motivi professionali all'henna o alla PPD pone inoltre non pochi problemi di tipo medico-legale, poiché la difficoltà ad inquadrare la manifestazione clinica in maniera corretta (slatentizzata oppure indotta dal tatuaggio?) può generare contenziosi fra il lavoratore e l'azienda.

## Esiti e complicanze dei tatuaggi temporanei

Dopo il trattamento terapeutico topico e sistemico della reazione infiammatoria locale scatenata dal tatuaggio esitano modificazioni pigmentarie post-infiammatorie che mimano in negativo il disegno del tatuaggio<sup>33</sup>. Solitamente scompaiono dopo molti mesi, ma possono anche essere pressoché permanenti.

In età pediatrica si riscontrano più frequentemente delle ipopigmentazioni nel sito del tatuaggio<sup>42 76-79</sup> con leucodermie persistenti a distanza di qualche anno dalla risoluzione del quadro dermatologico acuto<sup>80 81</sup>, mentre negli adolescenti ed in età adulta residuano delle iperpigmentazioni cutanee<sup>82 83</sup>.

In qualche caso di reazione allergica localizzata violenta<sup>31</sup>, essa può simulare un'ustione chimica<sup>84</sup> ed esitare con lesioni cicatriziali<sup>31 85</sup>. Sono stati anche descritti casi di ipertricosi temporanea sul sito del tatuaggio non necessariamente associati ad una sensibilizzazione allergica o a reazione infiammatoria<sup>86 87</sup>.

L'esito più pericoloso e subdolo per il paziente è rappresentato tuttavia dall'acquisizione di una sensibilizzazione allergica all'henna, alla PPD e soprattutto alle numerose sostanze correlate o cross-reagenti con quest'ultima<sup>57 88</sup>, in tal modo, mentre il tatuaggio è temporaneo, la sensibilizzazione allergica alla PPD che ne consegue rischia di essere pressoché permanente<sup>89</sup>, dal momento che i linfociti T memoria a fenotipo CD4/CD45RO+ specifici per la PPD sono stati identificati nei pazienti ad essa sensibilizzati<sup>90</sup>.

Lo spettro delle cross-reattività allergiche della PPD e di altri para-aminoderivati è stato ampiamente studiato *in vivo* mediante patch test<sup>91</sup> ed *in vitro* tramite l'isolamento di T linfociti specifici<sup>92</sup> ed entrambi gli studi hanno confermato che il *para*-aminofenolo, la *para*-toluendiaina, il diaminodifenilmetano e il *para*-aminobenzene sono delle sostanze fortemente cross-reagenti con la PPD. Anche numerosi coloranti azoici impiegati per i capi di vestiario presentano una cross-reattività spiccata con la PPD<sup>93</sup> ed il Disper-

so Arancio 3 rappresenta il colorante azoico che cross-reagisce più frequentemente con la PPD<sup>94</sup>. I soggetti che si sono sensibilizzati alla PPD contenuta nei tatuaggi all'henna hanno sviluppato in alcuni casi una dermatite da contatto ai coloranti azoici contenuti nei capi di vestiario quali il Disperso Arancio 3 ed il Disperso Giallo 4<sup>42 81 87 95</sup> o verso più coloranti azoici, oltre a quelli citati, quali Disperso Rosso 1, il Disperso Arancio 1 ed i vari Dispersi Blu<sup>96-98</sup> anche se la risposta al patch test risultava di intensità minore<sup>98</sup>. L'utilizzo di coloranti azoici alimentari come il Giallo-Arancio (F&D 6 o E110) in alcuni farmaci, quali gli antiistaminici o il ferro solfato per terapie marziali, ha determinato inoltre la riacutizzazione sistemica di una dermatite da contatto nei pazienti sensibilizzati alla PPD, per la presenza di un metabolita comune fra le due sostanze, l'acido sulfo-4-aminobenzenico<sup>99 100</sup>.

Farmaci quali la benzocaina, il cui patch test risultava positivo in alcuni pazienti<sup>13 22</sup>, i sulfamidici<sup>7</sup>, i diuretici tiazidici<sup>101</sup>, la mesalazina<sup>102</sup> ed il cotrimossazolo (esperienza personale, non pubblicata) rappresentano un altro gruppo di para-amino derivati suscettibili di cross-reattività allergica con la PPD contenuta nei tatuaggi all'henna, con il rischio di dermatiti generalizzate dopo la loro assunzione sistemica<sup>101 102</sup>.

Si è sospettato inoltre che la cross-reattività allergica della PPD sia più estesa del previsto, coinvolgendo altri composti quali i lattoni sesquiterpenici<sup>103</sup> e i solventi contenuti negli evidenziatori<sup>104</sup>. L'evidenza di una sensibilizzazione allergica ai Thiurami, associata a quella alla PPD, dopo l'esecuzione di un tatuaggio temporaneo all'henna, già rilevata in alcuni casi<sup>12 13 22 7 105</sup>, è stata rimarcata con più attenzione in segnalazioni successive<sup>106 107</sup> e non sembrerebbe da ascrivere a fenomeni di cross-reattività allergica. I thiurami, sostanze antiossidanti impiegate nel processo di vulcanizzazione della gomma, possono probabilmente essere presenti quali inquinanti nella PPD contenuta nell'inchiostro per tatuaggi. Allo stesso modo, lo sviluppo di una allergia al lattice della gomma<sup>108 109</sup> può essere giustificata dalla presenza di residui vegetali dell'henna nell'inchiostro per tatuaggi, dato l'ampio spettro di cross-reattività allergica posseduta dal lattice verso numerose proteine di derivazione vegetale<sup>110</sup>. La sensibilizzazione nei casi descritti<sup>108 109</sup> coinvolgeva la PPD, i thiurami e il lattice della gomma e gli Autori ipotizzavano che la PPD avesse potuto fungere da adiuvante nell'indurre la sensibilizzazione verso gli altri due inquinanti<sup>108</sup>, motivo in più per evitare l'esecuzione dei tatuaggi all'henna nei soggetti atopici<sup>109</sup>.

Anche lo sviluppo di una sensibilizzazione ai profumi ed al Balsamo del Perù, costituente di derivazione vegetale, segnalato dopo l'esecuzione di un tatuaggio all'henna<sup>111</sup> e in precedenza ritenuto essere una positività concomitante ai patch tests<sup>37 45</sup> potrebbe essere dovuta a componenti vegetali dell'henna, nonostante il patch test negativo per l'henna stessa<sup>111</sup>. Il lawsone stesso può presentare infine cross-reattività allergica con i Solventi rosso

1 e 3, contenuti in creme abbronzanti per la similitudine delle loro formule di struttura <sup>112</sup>, mentre sembrerebbe da escludersi l'esistenza di una sensibilità crociata fra la PPD e il lawsone <sup>12</sup>.

La persistenza di residui vegetali o di additivi della gomma che contaminano le tinture per tatuaggi temporanei all'henna, può sembrare un'ipotesi per spiegare le sensibilizzazioni associate, mentre la dimostrazione tramite cromatografia liquida ad alta pressione (HPCL) della presenza di metalli pesanti, quali nickel, cobalto <sup>113</sup>, mercurio <sup>114</sup> e piombo <sup>115</sup> nei coloranti all'henna per tatuaggi, oltre a complicare il decorso della dermatite da contatto primitiva alla PPD <sup>113 114</sup>, ha gettato una nuova luce sulle sensibilizzazioni allergiche ai metalli, segnalate da diversi Autori in tali pazienti, anche di età giovanissima e sinora non attribuite alla tintura all'henna <sup>12 13 22 108</sup>.

## Bibliografia

- <sup>1</sup> Levy J, Sewell M, Goldstein N. *A short history of tattooing*. J Dermatol Surg Oncol 1979; 5:851-6.
- <sup>2</sup> Lauchl S, Lautenschlager S. *Contact dermatitis after temporary henna tattoos: an increasing phenomenon*. Swiss Med Weekly 2001;131:199-202.
- <sup>3</sup> Raboobee N. *Sensitization from paraphenylenediamine in temporary henna tattoo and subsequent severe allergic contact dermatitis from hair dye*. Current Allergy Clin Immunol 2004;17:194-5.
- <sup>4</sup> Hazra A. *Adverse reactions to henna*. Ind J Pharmacol 2002;34:436-7.
- <sup>5</sup> Lestrignan GG, Bener A, Frossard PM. *Cutaneous reactions to henna and associated additives*. Brit J Dermatol 1999;141:598-600.
- <sup>6</sup> Scibilia J, Galdi E, Biscaldi G, et al. *Occupational asthma caused by black henna*. Allergy 1997;52:231-2.
- <sup>7</sup> De Leo AV. *Contact allergen of the year: Paraphenylenediamine*. Dermatitis 2006;17:53-5.
- <sup>8</sup> Brancaccio RR, Brown LH, Chang YT, et al. *Identification and quantification of paraphenylenediamine in a temporary black henna tattoo*. Am J Contact Dermatitis 2002;13:15-18.
- <sup>9</sup> Kang IJ, Lee MH. *Quantification of p-phenylenediamine and heavy metals in henna dye*. Contact Dermatitis 2006;55:26-9.
- <sup>10</sup> Avnstorp C, Rastogi SC, Mennè T. *Acute fingertip dermatitis from a temporary tattoo and quantitative chemical analysis of the product*. Contact Dermatitis 2002;47:119-20.
- <sup>11</sup> Borrego L, Hernandez-Machin B, Gonzalez O, et al. *Sensitization to paraphenylenediamine in a streetside temporary tattoo artisan*. Contact Dermatitis 2005;52:288-9.
- <sup>12</sup> Chung WH, Chang YC, Yang LJ, et al. *Clinico-pathologic features of skin reactions to temporary tattoos and analysis of possible causes*. Arch Dermatol 2002;138:88-92.
- <sup>13</sup> Marcoux D, Coutre-Trudel PM, Riboulet-Delmas G, et al. *Sensitization from a streetside temporary tattoo*. Pediatr Dermatol 2002;6:498-502.
- <sup>14</sup> Gallo R, Parodi A, Cozzani E, et al. *Allergic reaction to India ink in a black tattoo*. Contact Dermatitis 1998;38:347-7.
- <sup>15</sup> Mataix J, Silvestre JF, Blanes M, et al. *Allergic contact dermatitis to a temporary black harquus tattoo*. J Eur Acad Dermatol Venereol 2008;22:1245-6.
- <sup>16</sup> Pasricha JS, Gupta R, Panjwani S. *Contact dermatitis to henna (Lawsonia)*. Contact Dermatitis 1980;6:288-9.
- <sup>17</sup> Cronin E. *Immediate type hypersensitivity to henna*. Contact Dermatitis 1979;5:198.

## Conclusioni

Per i motivi sopraesposti, l'esecuzione di un tatuaggio temporaneo all'henna non dovrebbe essere assolutamente considerata una pratica innocua e priva di rischi, come finora ritenuta e sarebbe da augurarsi una più capillare opera di prevenzione e dissuasione da parte delle Società medico-scientifiche e da parte degli specialisti in dermatologia, allergologia e pediatria per evitare ai loro pazienti fastidiose e pericolose conseguenze causate da un momento di scherzosa vanità durante una vacanza esotica <sup>116</sup>. Paradossalmente, sebbene il tatuaggio possa essere temporaneo, la sensibilizzazione allergica da esso causata rischia di essere pressoché permanente <sup>89 116</sup>.

- <sup>18</sup> Devos SA, Van der Valk PG. *The risk of active sensitization to PPD*. Contact Dermatitis 2001;44:273-5.
- <sup>19</sup> Kligmann AM. *The identification of contact allergy by human assay*. J Invest Dermatol 1966;47:393-409.
- <sup>20</sup> Buckley WR. *Lichenoid eruption following contact dermatitis*. Arch Dermatol 1958;78:454-7.
- <sup>21</sup> Thami GP, Kaur S, Kanwar AJ. *Allergic contact dermatitis to henna*. Allergy 2001;56:1013-4.
- <sup>22</sup> Neri I, Guareschi E, Savoia F, et al. *Childhood allergic contact dermatitis from henna tattoo*. Pediatr Dermatol 2002;19:503-6.
- <sup>23</sup> Rubegni P, Figiani M, DeAloe G, et al. *Lichenoid reaction to temporary tattoo*. Contact Dermatitis 2000;42:11-2.
- <sup>24</sup> Sidbury R, StorrsFJ. *Pruritic eruption at the site of a temporary tattoo*. Am J Contact Derm 2000;11:182-3.
- <sup>25</sup> Nikkels AF, Henry F, Pierard GE. *Allergic reactions to decorative skin paintings*. J Eur Acad Dermatol Vener 2001;15:140-2.
- <sup>26</sup> Tosti A, Pazzaglia M, Corzza M, et al. *Allergic contact dermatitis caused by mehendi*. Contact Dermatitis 2000;42:356.
- <sup>27</sup> Pegas JRP, Criado PR, Criado RF, et al. *Allergic contact dermatitis to temporary tattoo by p-paraphenylenediamine*. J Invest Allergol Clin Immunol 2002;12:62-4.
- <sup>28</sup> Ballard MS. *Contact dermatitis after henna skin tattooing*. J Royal Army Med Corps 2006;152:242-3.
- <sup>29</sup> Wolf R, Wolf D, Matz H, et al. *Cutaneous reaction to temporary tattoo*. Dermatol Online J 2003;9:3.
- <sup>30</sup> Texeira M, De Wachter L, Ronsyn E, et al. *Contact allergy to paraphenylenediamine in a permanent eyelash dye*. Contact Dermatitis 2006;55:92-4.
- <sup>31</sup> Arroyo MP. *Black henna tattoo reaction in a person with sulphonamide and benzocaine drug allergies*. J Am Acad Dermatol 2003;48:301-2.
- <sup>32</sup> Simpson-Dent SL, Hunt SH, Davison SC, et al. *Tattoo dermatitis from primary sensitization to clothing dyes*. Contact Dermatitis 2001;45:248.
- <sup>33</sup> Kazandjieva J, Grozdev I, Tsankov N. *Temporary henna tattoos*. Clin Dermatol 2007;25:383-7.
- <sup>34</sup> White J, Basketter D, Pease C, et al. *Intermittent exposure to low-concentration on paraphenylenediamine can be equivalent to single higher dose exposure*. Contact Dermatitis 2007;56:262-5.
- <sup>35</sup> Shavit I, Hoffmann Y, Sachor-Meyouha Y, et al. *Delayed hypersensitivity reaction from black henna tattoo manifesting as severe facial swelling*. Am J Emerg Med 2008;26:e513-4.
- <sup>36</sup> Hink E, Winter JP. *Hair dye allergy: a coloured case*. Eur J Pediatr 2006;165:195-6.

- 37 Jasmin ZF, Darling JR, Handley JM. *Severe allergic contact dermatitis to paraphenylenediamine in hair dye following sensitization to black henna tattoos.* Contact Dermatitis 2005;52:116-7.
- 38 Redlick F, DeKoven J. *Allergic contact dermatitis to para-phenylenediamine in hair dye after sensitization from black henna tattoos. A report of six cases.* Can Med Ass J 2007;176:445-6.
- 39 Sosted H, Johanssen JD, Andersen KE, et al. *Severe allergic hair dye reactions in 8 children.* Contact Dermatitis 2006;54:87-91.
- 40 Hsu TS, Davis MD, el-Azhary R, et al. *Beard dermatitis due to paraphenylenediamine use in Arabic men.* J Am Acad Dermatol 2001;44:867-9.
- 41 Lee CJ, Lefebvre C, Keller F, et al. *Allergic contact dermatitis caused by skin painting (pseudotattooing) with black henna, a mixture of henna and p-phenylenediamine and its derivatives.* Arch Dermatol 2000;136:1515-7.
- 42 Jappe U, Hausen M, Petzoldt D. *Erythema-multiforme like eruption and depigmentation following allergic contact dermatitis from paint-on henna tattoo, due to p-phenylenediamine contact hypersensitivity.* Contact Dermatitis 2001;45:249-50.
- 43 Sidwell RU, Francis ND, Path FRC, et al. *Vesicular erythema multiforme like reaction to paraphenylenediamine in a henna tattoo.* Pediatr Dermatol 2008;25:201-4.
- 44 Jung P, Szesztak-Greinecker G, Wantke F, et al. *A painful experience: black henna tattoo causing severe bullous contact dermatitis.* Contact Dermatitis 2006;54:219-20.
- 45 Van den Keybus C, Morren M-A, Goossens A. *Walking difficulties due to an allergic reaction to a temporary tattoo.* Contact Dermatitis 2005;53:180-1.
- 46 Mohamed M, Nixon R. *Severe allergic contact dermatitis induced by paraphenylenediamine in paint-on temporary tattoos.* Austr J Dermatol 2000;41:168-71.
- 47 Gallo R, Ghigliotti G, Cozzani E, et al. *Contact dermatitis from p-phenylenediamine used as skin paint: a further case.* Contact Dermatitis 1999;40:57.
- 48 Gulen F, Zeyrek D, Altinoz S, et al. *Urticaria and angioneurotic edema due to temporary henna tattoo.* Minerva Pediatr 2006;58:583-5.
- 49 Fukunaga T, Kawagoe R, Hozumi H, et al. *Contact anaphylaxis due to paraphenylenediamine.* Contact Dermatitis 1996;35:185-6.
- 50 Bijaylaxmi S, Handa S, Penchallaiah K, et al. *Contact anaphylaxis due to hair dye.* Contact Dermatitis 2000;43:244.
- 51 Birnie AJ, English JS. *Immediate hypersensitivity to paraphenylenediamine.* Contact Dermatitis 2007;56:240.
- 52 Belton AL, Chira T. *Fatal anaphylactic reaction to hair dye.* Am J Forensic Med Pathol 1997;18:290-2.
- 53 Abdulla KA, McDavison N. *A woman who collapsed after painting her soles.* Lancet 1996;348:658.
- 54 Oztass MO, Onder M, Oztass P, et al. *Contact allergy to henna.* J Eur Acad Dermatol Venereol 2001;15:91-2.
- 55 Edwards EK, Edwards EK jr. *Contact urticaria and allergic contact dermatitis caused by paraphenylenediamine.* Cutis 1984, 34:87-8.
- 56 Wong GAE, King CM. *Immediate type hypersensitivity and allergic contact dermatitis due to paraphenylenediamine in hair dye.* Contact Dermatitis 2003;48:166.
- 57 Jung P, Szesztak-Greinecker G, Wantke F, et al. *The extent of black henna tattoo's complications are not restricted to PPD-sensitization.* Contact Dermatitis 2006;55:57.
- 58 Gupta BN, Mathur AK, Agarwal C, et al. *Contact sensitivity to henna.* Contact Dermatitis 1986;15:303-4.
- 59 Belhadjali H, Ghannouchi N, Amri C, et al. *Contact dermatitis to henna used as hair dye.* Contact Dermatitis 2008;58:182.
- 60 Gonzales Peres R, Gonzalez R, Gonzalez M, et al. *Palpebral eczema due to contact allergy to henna used as hair dye.* Contact Dermatitis 2007;56:238.
- 61 Starr JC, Yunginger J, Brasher GW. *Immediate type asthmatic response to henna following occupational exposure in hairdressers.* Ann Allergy 1982;48:98-9.
- 62 Majoie IML, Bruynzeel DP. *Occupational immediate type hypersensitivity to henna in hairdresser.* Am J Contact Dermatitis 1996;7:38-40.
- 63 Bolhaar THP, Mulder M, van Ginkel CJW. *IgE-mediated allergy to henna.* Allergy 2001;56:248.
- 64 Averbuckh A, Modai D, Leonov Y. *Rhabdomyolysis and acute renal failure induced by paraphenylenediamine.* Hum Toxicol 1989;8:345-8.
- 65 Anuracha S, Arora S, Mehrotra S, et al. *Acute renal failure following paraphenylenediamine poisoning: a case report and literature review.* Ren Fail 2004;26:329-32.
- 66 Brown JH, Conway B, Hill CM. *Chronic renal failure associated with topical application of paraphenylenediamine.* Brit J Med 1987;294:155.
- 67 D'Arcy PF. *Fatalities with the use of henna dye.* Pharm Internat 1982;3:217-8.
- 68 Hashim M, Hamza YO, Yahia B. *Poisoning from henna dye and paraphenylenediamine mixtures in children in Karthoum.* Ann Trop Pediatr 1992;12:3-6.
- 69 Yokozeki H, Wu MH, Sumi K, et al. *Th2 cytokines, IgE and mast cells play a crucial role in the induction of paraphenylenediamine induced contact hypersensitivity in mice.* Clin Exp Immunol 2003;132:385-92.
- 70 Etienne A, Pileita P, Hauser C, et al. *Ectopic contact dermatitis from henna.* Contact Dermatitis 1997;37:183.
- 71 Nawaf AM, Joshi A, Nour-Eldin O. *Acute allergic contact dermatitis due to paraphenylenediamine after temporary henna painting.* J Dermatol 2003;30:797-800.
- 72 Rosmaninho A, Machado S, Amorim I, et al. *Henna tattoo and Sweet syndrome: a possible relation.* Eur J dermatol 2009;19:642-3.
- 73 Khumala NP, Jessop S, Ehrlich R. *Prevalence of cutaneous adverse effects of hairdressing.* Arch Dermatol 2006;142:377-83.
- 74 Corrente S, Moschese V, Chianca M, et al. *Temporary henna tattoo is unsafe in atopic children.* Acta Pediatr 2007;96:469-71.
- 75 Eager RP. *Atopy to henna tattoos in children.* Eur J Emerg Med 2005;12:189-90.
- 76 Bowling JCR, Groves R. *An unexpected tattoo.* Lancet 2002;359:649.
- 77 Baron S, Baxter K, Wilson M. *Allergic contact dermatitis to henna tattoo.* Arch Dis Child 2003;88:747.
- 78 Onder M, Atahan CA, Oztas P, et al. *Temporary henna tattoo reactions in children.* Int J Dermatol 2001;40:577-9.
- 79 Mediratta V. *Acquired leucoderma after henna tattoo in an Indian girl.* J Eur Acad Dermatol Venereol 2008;23:582-3.
- 80 Di Landro A, Valsecchi R, Marchesi L. *Allergic reaction with persistent hypopigmentation due to temporary tattooing with henna in a baby.* Contact Dermatitis 2005;52:338-9.
- 81 Valsecchi R, Leghissa P, Di Landro A, et al. *Persistent leukoderma after henna tattoo.* Contact Dermatitis 2007;56:108-9.
- 82 Chung WH, Wang CM, Hong HS. *Allergic contact dermatitis to temporary tattoos with positive paraphenylenediamine reactions: report of four cases.* Int J Dermatol 2001;40:754-6.
- 83 Bukhari IA. *Cutaneous hyperpigmentation following non-permanent henna tattoo.* Saudi Med J 2005;26:142-4.
- 84 Hardwicke J, Azad S. *Temporary henna tattooing in siblings: an unusual chemical burn.* Burns 2006;32:1064-5.
- 85 Lewin PK. *Temporary henna tattoo with permanent scarification.* Can Med Ass J 1999;160:310.
- 86 Del Boz J, Trinidad M, Samaniego E, et al. *Temporary localized hypertrichosis after henna pseudotattoo.* Pediatr Dermatol 2008;25:274-5.
- 87 Durmazlar SP, Tatlican S, Eskioglu F. *Localized hypertrichosis due to temporary henna tattoos: report of three cases.* J Dermatol Treat 2009;1:1-3.

- <sup>88</sup> Schultz E, Mahler V. *Prolonged lichenoid reaction and cross-sensitivity to para-substituted aminoacid compounds due to temporary henna tattoo*. Int Journ Dermatol 2002;41:301-3.
- <sup>89</sup> Onder M. *Temporary holiday tattoos may cause lifelong allergic contact dermatitis when henna is mixed with PPD*. J Cosmet Dermatol 2004;2:126-30.
- <sup>90</sup> Sieben S, Kawakubo Y, Al Masaoudi T, et al. *Delayed type hypersensitivity reaction to paraphenylenediamine is mediated by 2 different pathway of antigen recognition by specific alpha/beta+ T cells clones*. J Allergy Clin Immunol 2002;109:1005-11.
- <sup>91</sup> Uter W, Lessmann H, Geier J, et al. *The spectrum of allergic cross-sensitivity in clinical patch testing with para-amino compounds*. Allergy 2002;57:319-22.
- <sup>92</sup> Skazik C, Grannemann S, Wilbers L, et al. *Reactivity of in vitro activated human T lymphocytes to p-phenylenediamine and related substances*. Contact Dermatitis 2008;59:203-11.
- <sup>93</sup> Seidenari S, Mantovani L, Manzini BM, et al. *Cross-sensitization between azo-dyes and paraaminocompound*. Contact Dermatitis 1997;36:91-6.
- <sup>94</sup> Goon AT jr, Gilmour NJ, Bassketter DA, et al. *High frequency of simultaneous sensitivity to Disperse Orange 3 in patient with positive patch tests to para-phenylenediamine*. Contact Dermatis 2003;48:248-50.
- <sup>95</sup> Kiec-Swiecczynska M, Krecisz B, Swierczynska-Machura D. *Allergy to p-phenylenediamine from black transferable picture tattoo- hypopigmentation and sensitization to clothing dyes in a little girl*. Contact Dermatitis 2008;58:174-5.
- <sup>96</sup> Saunders H, O'Brien T, Nixon R. *Textile dye allergic contact dermatitis following paraphenylenediamine sensitization from a temporary tattoo*. Aust J Dermatol 2004;45:229-31.
- <sup>97</sup> Di Prisco MC, Pluig L, Alomar A. *Contact dermatitis due to para-phenylenediamine (PPD) on a temporary tattoo with henna: cross reaction to azo dyes*. Invest Clin 2006;47:295-9.
- <sup>98</sup> Matulich J, Sullivan J. *A temporary henna tattoo causing hair and clothing dye allergy*. Contact Dermatitis 2005;53:33-6.
- <sup>99</sup> Sornin de Leysat C, Boone M, Blondeel A, et al. *Two cases of cross-sensitivity in subjects allergic to paraphenylenediamine following ingestion of Polaronil*. Dermatology 2003;206:379-80.
- <sup>100</sup> Rogkakou A, Guerra L, Scordamagli A, et al. *Severe skin reaction due to excipients of an oral iron treatment*. Allergy 2007;62:334-5.
- <sup>101</sup> Jacob SE, Zapolanski T, Chayavichitsilp P. *Sensitivity to paraphenylenediamine and intolerance to hydrochlorothiazide*. Dermatitis 2008;19:e44-5.
- <sup>102</sup> Charles J, Bourrain JL, Tessier A, et al. *Mesalazine and para-phenylenediamine allergy*. Contact Dermatitis 2004;51:313-4.
- <sup>103</sup> Paulsen E, Christensen LP, Andersen KE. *Possible cross-reactivity between p-phenylenediamine and sesquiterpene lactones*. Contact Dermatitis 2008;58:120-2.
- <sup>104</sup> Gonzalo-Garijo MA, Fernandez- Duran DA, Perez-Calderon R, et al. *Allergic contact dermatitis due to a temporary henna tattoo, a hair dye and a marker pen*. J Invest Allergol Clin Immunol 2008;18:226-7.
- <sup>105</sup> Hallai N, Hughes TM, Stone NM. *Contact allergy to thiurams in a musician*. Contact Dermatitis 2004;51:54.
- <sup>106</sup> Lim SPR, Prais L, Foulds IS. *Henna tattoo for children: a potential source of paraphenylenediamine and thiurams sensitization*. Brit J Dermatol 2004;151:271.
- <sup>107</sup> Tan E, Garloch J. *Black henna tattoos: coexisting rubber and paraphenylenediamine allergy?* Clin Exp Dermatol 2007;32:782-3.
- <sup>108</sup> Martin JA, Hughes TM, Stone NM. *Black henna tattoo: an occult source of natural rubber latex allergy?* Contact Dermatitis 2005;52:145-6.
- <sup>109</sup> Ventura MT, Di Leo E, Buquicchio R, et al. *Is black henna responsible for asthma and cross-reactivity with latex?* J Eur Acad Dermatol Venereol 2007;21:714-5.
- <sup>110</sup> Salcedo G, Diaz-Perales A, Sanchez-Monge R. *The role of plant panallergens in sensitization to natural rubber latex*. Curr Opin Allergy Clin Immunol 2001;1:177-83.
- <sup>111</sup> Temesvan E, Podanyi B, Podanyi G, et al. *Fragrance sensitization caused by temporary henna tattoo*. Contact Dermatitis 2002;47:240.
- <sup>112</sup> Wantke F, Gotz M, Jarisch R. *Contact dermatitis due to henna, Solvent Red 1 and Solvent Red 3: a case report*. Contact Dermatitis 1992;27:346-7.
- <sup>113</sup> Kang IJ, Lee MH. *Quantification of paraphenylenediamine and heavy metals in henna dye*. Contact Dermatitis 2006;55:26-9.
- <sup>114</sup> Mouzopoulos G, Tsoparopoulos V, Stamatakis M, et al. *Cutaneous mercury deposits after henna dye application in the arm*. Brit J Dermatol 2007;157:394-5.
- <sup>115</sup> Jallad KN, Espada-Jallad C. *Lead exposure from the use of Lawsonia inermis (Henna) in temporary paint-on-tattooing and hair-dyeing*. Scien Envirom 2008;397:244-50.
- <sup>116</sup> Hausen BM, Stephan U, Heibredner G. *A summer holiday souvenir: p-phenylenediamine contact hypersensitivity*. Acta Dermatol 2000;26:230-4.

- Si ringrazia lo studente in Medicina Aldo Stefano Porcari, per la cortese e sollecita collaborazione bibliografica al presente articolo.
- Corrispondenza: Gianfranco Calogiuri, via Archita da Taranto 8, 73100 Lecce - E-mail: gf.calogiuri@libero.it