

Essential Fatty Acids and skin aging

P. MORGANTI¹, S.D. RANDAZZO²

¹ University School for Cosmetologists Catholic University of Rome - Via F. Bernardino, 22 - 00165 Roma

² Department of Experimental Dermatology University of Catania

Received: March 9, 1985. Presented at the International Meeting: A New Look at Old Skin: A Challenge to Cosmetology, March 7-9, 1985 Rome-Italy.

Key words: EFA, Skin Anging, Esscntial Fatty Acids and Skin, EFA Protective Activity, Moisturizing Activity, Single-Dose Cream.

Synopsis

The agents that bring about aging of human skin are the changes and alteretions produced by UV rays and those induced by biological and temporal factors. These modifications are characterized by the thinning of the epidermis and a diminution of sebum production with consequent qualitative and quantitative insufficiency of the superficial hydro-lipidic film. To evaluate the possible activity of essential fatty acids applied in a topical mixture incorporated in a cosmetic vehicle, *in vivo* testing was performed to estimate the water-binding capacity of aged human skin treated with the cosmetic under examination. Moreover, it was assessed the protective action of this special cosmetic against damages induced, at the level of skin surface markings, by cortisone-like compounds, which are well known skin aging agents. The water binding capacity of horny layer was evaluated by the Corneometer CM 420, based on dielectric constant measurements.

Through the water sorption-desorption test of young and old skin, the hydrating activity of the singledose under examination was evaluated.

First results, as well as other data available, suggest that EFA, incorporated in a cosmetic vehicle, are capable of protecting aged skin against environmental insults, when applied topically, thus also improve the skin's hydration capacity.

Riassunto

Come è noto la cute umana invecchia essenzialmente a causa degli effetti lesivi provocati dai raggi U.V. e per le trasformazioni organiche e funzionali legate alla cronobiologia di ogni singolo individuo. Queste modificazioni, evidenti soprattutto a livello delle zone cutanee scoperte, si traducono tra l'altro in un assottigliamento dell'epidermide ed in una diminuita produzione sebacea con insufficienza qualitativa e quantitativa del film idrolipidico di superficie. Durante l'invecchiamento si osserva inoltre la diminuzione quantitativa degli acidi grassi cutanei, con riduzione della loro incorporazione nei mitocondri delle cellule dello strato basale, e la progressiva disidratazione sia dell'epidermide che del derma. Onde valutare l'eventuale attività svolta dagli acidi grassi essenziali, applicati in miscela per uso topico mediante veicolo cosmetico, si è voluto controllare «in vivo» il potere di legare acqua della cute umana senile trattata con il cosmetico in studio. È stata controllata, inoltre, l'azione protettiva svolta da questo speciale cosmetico nei confronti dei danni provocati dai cortisonici, noti invecchianti cutanei, a livello del reticolo a losanghe che solca la superficie cutanea.

Dopo aver determinato il grado di assorbimento-cessione dell'acqua della cute giovane e senile per verificare la validità dell'apparecchio utilizzato, è stata valutata, «in vivo», l'attività idratante della monodose in esame. Le misurazioni sono state eseguite in doppio ceco su un gruppo di 40 donne volontarie di età compresa tra 30 e 45 anni, dopo tre mesi di utilizzazione del prodotto.

L'attività protettiva del prodotto è stata valutata sullo stesso gruppo mediante rilevazioni fotografiche effettuate direttamente sulla cute e su repliche della stessa. Dai primi dati ottenuti sembra che gli acidi grassi insaturi, inseriti nella monodose cosmetica, svolgano un importante ruolo protettivo mantenendo e migliorando le strutture biologiche cellulari della cute umana invecchiata.

Base cream (Product A)

Cyclomethicone
 Caprylic/Capric Triglyceride
 Stearyl Heptanoate
 Decyl Oleate
 Isopropyl Lanolate
 Wheat Bran Lipids
 Squalene
 Cetyl Alcohol
 BeesWax
 Benzophenone-3
 A,E,B₆ Vitamins
 Phosfolipids
 Alfa-Bisabolol
 Sorbitan Sesquioleate
 Cetareth-20

Active Cream (Product B)

Base cream + Essential fatty acids
 (EFA) 3%

Apparatus

The hydrating activity was controlled by using a Corneometer CM 420, based on the principle of constant dielectric measurements (5).

Methodology of treatment

A 0.1 ml of the products under examination was applied by light rubbing for 1 minute on two adjacent and delimited areas of the forearm. Each area measured 2.5 cm². The treatment was repeated twice a day: in the morning at 10.00 and in the evening at 6.00 (18°C RH ≥ 50%).

Water sorption-desorption test

In order to evaluate the sensitivity of the Corneometer CM-420, the water-binding capacity of young, aged and normal skin, cleaned with different detergents, was determined by employing the method of Tagami *et all* (6). The results obtained are

privi di conservanti, rispondenti alle seguenti formulazioni:

Crema Base (Prodotto A)

Ciclometicone
 Trigliceride Caprilico/Caprinico
 Eptanoato di stearile
 Decil oleato
 Isopropil Lanolato
 Lipidi della crusca
 Squalene
 Alcool cetilico
 Cera d'api
 Benzofenone-3
 Vitamina A, E e B₆
 Fosfolipidi
 Alfa-Bisabololo
 Sorbitan sesquioleato
 Alcool cetilsteirilico (20) OE

Crema Attiva (Prodotto B)

Crema base + acidi grassi
 Essenziali (EFA) 3%

Apparecchi

Per il controllo dell'attività idratante è stato utilizzato il CORNEOMETER CM-420 basato sul principio delle costanti dielettriche (5).

Metodica di trattamento

0,1 ml dei prodotti in esame sono stati frizionati per 1 min. su due superfici contigue e delimitate dell'avambraccio, ampie 2,5 cm².

Il trattamento è stato ripetuto due volte al giorno: alle ore 10 del mattino e la sera alle 18 (18°C RH ≥ 50%).

Test dell'assorbimento/cessione dell'acqua

Per poter valutare la sensibilità del CORNEOMETER CM 420 è stata determina-

shown in Figures 1 and 2. Afterwards, double-blind measurements were carried out on three adjacent areas of the right forearm on a group of 40 volunteer women ranging 35 to 45 years old, by employing a Base cream (Product A) and an Active Cream (Product B) for 30 consecutive days. Neither the operator nor the patients were able to identify the Active Product. The results obtained are shown in Figure 3.

Evaluation of cutaneous hydration on human skin

To forty female volunteers 35 to 45 years old, were given 120 monodoses of the control Base cream (Product A) or of the Active Cream (Product B). Neither the operator nor the patients were able to identify the product considered active. The product was applied twice a day, in the morning and in the evening, for two months, from October to January

ta la capacità di legare acqua della cute sia giovane che senile, detersa con differenti detergenti, utilizzando la metodica di Tagami e Coll. (6).

I risultati ottenuti sono riportati nelle Figure 1 e 2. Successivamente sono state eseguite, a doppio cieco, misurazioni in tre zone contigue dell'avambraccio destro, su un gruppo di 40 donne volontarie con età compresa tra 35 e 45 anni, utilizzando la Crema Base (Prodotto A) e la Crema Attiva (Prodotto B) per 30 giorni consecutivi.

Nè l'operatore né le pazienti erano in grado di identificare il prodotto attivo. I risultati ottenuti sono riportati nella Figura 3.

Valutazione dell'idratazione cutanea su cute umana

A 40 soggetti volontari di sesso femminile, di età compresa tra i 35 e 45 anni, sono state consegnate 120 monodosi della

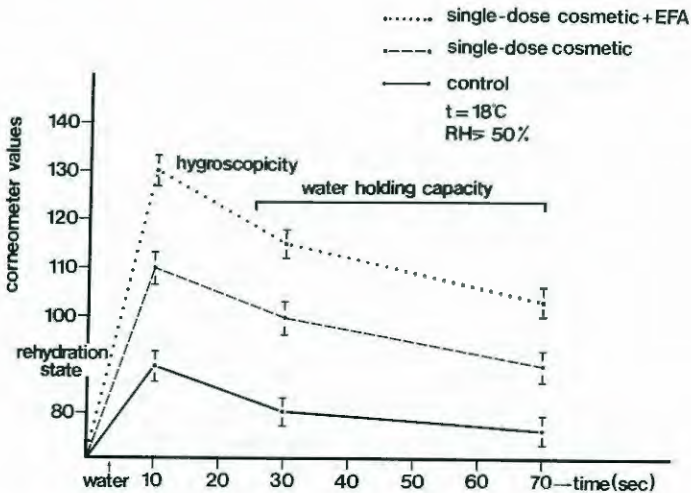


Fig. 3: Values of sorption-desorption test after application of a single-dose cosmetic cream enriched with EFA (mean for 40 subjects x 30 days).

Fig. 3: Valori del test dell'assorbimento-cessione dopo applicazione di una crema monodose arricchita con EFA (media di 40 soggetti per 30 giorni).

(1984-85). During the 30 days prior to testing, control measurements were made on a previously delimited area of the right forearm, as described earlier. Following the Mosler method (5) which we modified slightly, the mean of three measurements carried out during daylight hours (at 10.00 a.m., 2.00 p.m. and 6.00 p.m.) was recorded as value of the day. Daily measurements were taken three times per week (Monday, Wednesday, and Friday) up to a total of 30 measurements for each subjects tested. The data obtained, considered as base data, are recorded in Figure 4.

crema di controllo (Prodotto A) o della crema attiva (Prodotto B). Né l'operatore né le pazienti erano in grado di identificare il prodotto considerato attivo. Il prodotto è stato applicato due volte al giorno, al mattino e alla sera per due mesi, nel periodo compreso tra ottobre e gennaio (1984-85). Durante i 30 giorni che hanno preceduto le sperimentazioni, sono state eseguite misurazioni di controllo in una zona precedentemente delimitata dell'avambraccio, come descritto precedentemente nella metodica di trattamento. Seguendo la metodica di Mosler (5), da

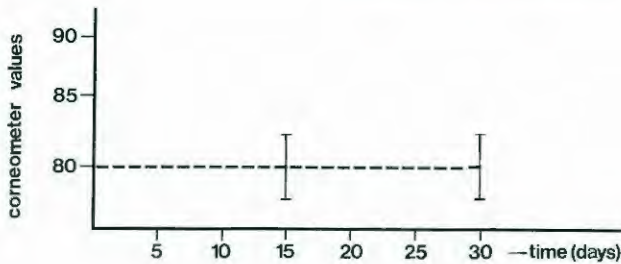


Fig. 4: Water binding capacity of aged skin (Mean for 40 subjects x 30 days).

Fig. 4: Capacità di legare acqua della cute senile (media di 40 soggetti per 30 giorni).

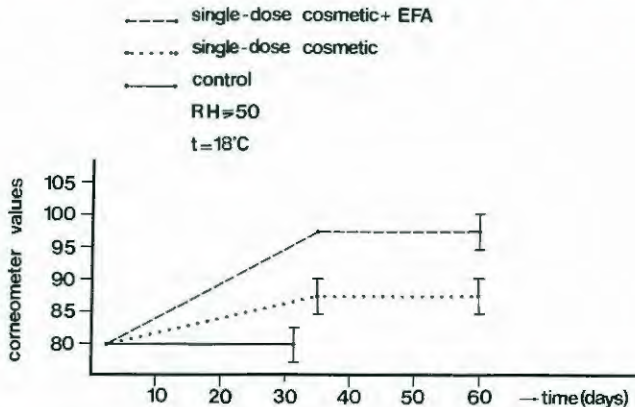


Fig. 5: Effect of topically applied EFA on moisture holding capacity of horny layer (mean for 40 subjects x 60 days).

Fig. 5: Effetti dell'applicazione topica degli EFA sulla capacità di legare acqua dello strato corneo (media di 40 soggetti per 30 giorni).

Ten days prior to and during the treatment, patients did not use any cosmetic for cleaning their forearm, except a normal cleaning-milk, formulated by us, used in the evenings.

During the tested period, after having recorded the base data, measurements were taken three times a week for two consecutive months up to a total of 60 measurements for each subjects. The data obtained are shown in Figure 5.

The Durhing Chamber test

The Durhing Chamber was employed in order to evaluate the possible protective action performed by the test cosmetic against the damages provoked by cortisone-like compounds (4). Clobetasol propionate, a cortisone-like compound, was selected and used for this testing as a model of active substance able to accelerate skin aging process. In order to assess the protective action performed by

noi leggermente modificata, è stata registrata come valore del giorno la media delle 3 misurazioni effettuate durante le ore diurne (rispettivamente alle 10, alle 14 ed alle 18).

Le misure giornaliere sono state effettuate 3 volte la settimana (lunedì, mercoledì, venerdì) per un totale di 30 misurazioni per ogni soggetto sottoposto a sperimentazione. I dati ottenuti, considerati dati di base, sono riportati nella Figura 4. Dieci giorni prima e durante il periodo di trattamento, le pazienti non hanno utilizzato alcun cosmetico per detergere il braccio ad eccezione di un normale latte detergente da noi formulato ed adoperato sempre di sera.

Iniziata la sperimentazione, dopo aver registrato i dati di base, sono state eseguite le letture 3 volte la settimana per due mesi consecutivi e per un totale di 60 misurazioni per soggetto. I dati ottenuti sono riportati nella Figura 5.

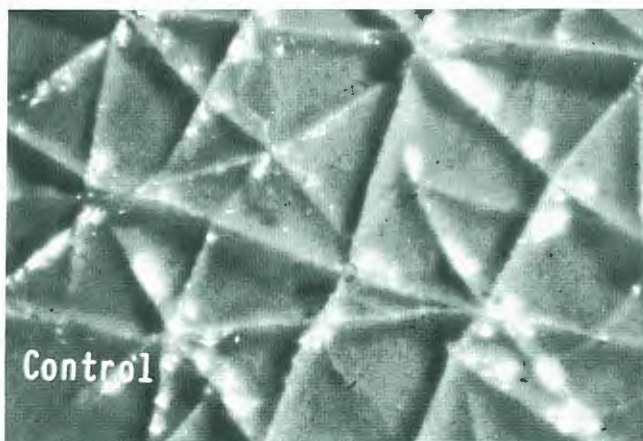


Fig. 6: Intact control skin surface markings: normal pattern polisulfide rubber replica.

Fig. 6: Reticolo cutaneo a losanghe: replica della cute normale.

the Active Cream (Product B), we evaluated and codified the type and extent of the destructive action developed on cutaneous skin-markings by the cortisone-like compound employed in occlusive patch-tests. Occlusive conditions as well as an exact application of dosed quantities of the preparations can be obtained using the aluminum chamber. Chambers were fixed with a micropore to the volar part of the forearm. Products were renewed daily. The testing, which lasted three weeks, was carried out on 30 female volunteers.

Methodology of treatment

The cutaneous area selected for treatment was divided into three sub-areas: — the first was massaged daily without applying any product; — the second was massaged for 1 minute using 0.2 ml of Base Cream (Product A);

Test della Camera di Duhring

È stata utilizzata la Camera di Duhring per valutare l'eventuale azione protettiva svolta dal cosmetico in studio nei confronti dei danni da cortisonici (4). Per questa prova è stato scelto ed utilizzato il Clobetasol propionato preso a modello quale sostanza attiva capace di accelerare il processo di invecchiamento cutaneo.

Il tipo e la portata dell'azione lesiva, provocata sul reticolo a losanghe della cute del derivato cortisonico utilizzato con Patch-test occlusivi, è stata valutata e codificata per controllare l'attività protettiva svolta dalla crema attiva in esame (Prodotto B).

La camera di alluminio consente le condizioni occlusive nonché l'esatta applicazione dei preparati in quantità dosata. Le camere sono state fissate con cerotto «micropore» al lato flessorio dell'avambraccio. I prodotti sono stati rinnovati ogni giorno.

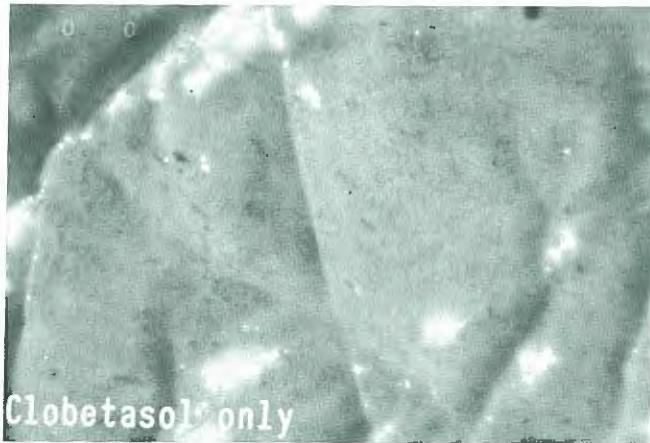


Fig. 7: Marked atrophy-skin surface markings: highly irregular pattern. Polysulfide rubber replica 3 weeks after treatment with Clobetasol propionate cream only.

Fig. 7: Marcata atrofia del reticolo cutaneo: reticolo altamente irregolare. Replica cutanea 3 settimane dopo il trattamento con la crema Clobetasol-propionato.

— the third was massaged with the Active Cream (Product B).

After massaging, Clobetasol propionate (0.05%) was applied on the three selected areas. On the day following the completion of the three week treatment, the skin areas were replicated by using Polysulfide Rubber Base Impression (negative replica). The treated areas, observed by a stereomicroscope, were judged and quantified according to the following 5-value scale:

Skin surface markings normal patters:	0
Skin surface markings slightly irregular pattern:	1
Skin surface markings irregular pattern:	2
Skin surface markings highly irregular pattern:	3
Skin surface markings completely absent:	4

All'indagine hanno partecipato 30 volontarie di sesso femminile e la sperimentazione è stata protratta per 3 settimane.

Metodo di trattamento

La zona cutanea da trattare è stata suddivisa in 3 sottozone

- la prima veniva massaggiata ogni giorno senza utilizzare alcun prodotto;
- la seconda veniva massaggiata utilizzando 0,2 ml della Crema base (A) per la durata di un minuto;
- la terza veniva massaggiata con la Crema Attiva B.

Dopo aver eseguito i massaggi veniva applicato il Clobetasol propionato (0,05%) su tutte e tre le zone prescelte.

Il giorno seguente il termine di un trattamento, protratto per tre settimane, le zone di cute sono state replicate utilizzando la gomma al polisolfuro «Kerr Perplastic» (replica negativa).

Le zone di cute trattate, osservate con

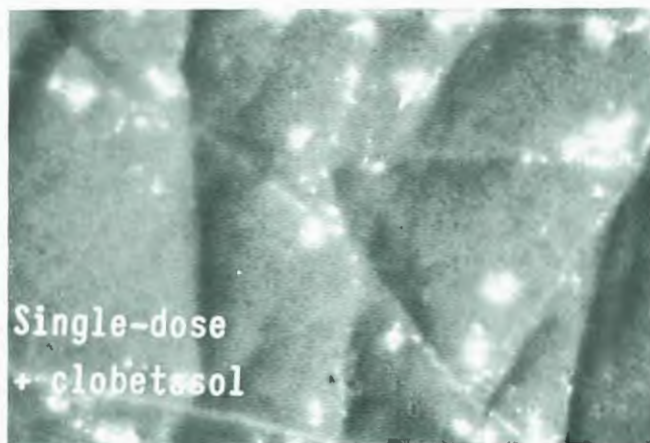


Fig. 8: Medium-degree atrophy-skin surface markings: slightly irregular pattern. Polysulfide rubber replica 3 weeks after treatment with Base Cream + Clobetasol.

Fig. 8: Grado medio di atrofia cutanea: reticolo leggermente irregolare. Replica cutanea dopo 3 mesi di trattamento con la Crema Base + Clobetasol.

The results obtained are shown in Figures 6, 7, 8, 9 and 10.

Results and comments

As shown in Figure 3, incorporating Essential Fatty Acids into the Base Cream under examination improves considerably (by approximately 20%) the water-binding capacity of human skin. In fact, the maximum base value expressed as mean value for the subjects examined increases from 90 to 110 CV (Corneometer Values) ($P < 0.05$) when the EFA-free Cream (Product A) is employed. When the cream is enriched with essential fatty acids (Product B), the base value of 80 reaches a value of 130 ($P < 0.05$). Analysis employing the *Student-test*, shows a highly significant difference between the Base Cream and the Active Cream ($P < 0.05$). Similar results were obtained in long-term experiments. When comparing Figures 4 and 5, one can see that the treatment

uno stereomicroscopio, sono state giudicate e quantizzate secondo la seguente scala di valori:

Cute con reticolo a losanghe: Normale	0
Cute con reticolo a losanghe: Lievemente scompaginato	1
Cute con reticolo a losanghe: Scompaginato	2
Cute con reticolo a losanghe: Notevolmente scompaginato	3
Cute con reticolo a losanghe: Completamente assente	4

I risultati ottenuti sono riportati nelle Figure 6, 7, 8, 9 e 10.

Risultati e commenti

Come si può osservare dalla Figura 3, l'aggiunta di Acidi Grassi Essenziali

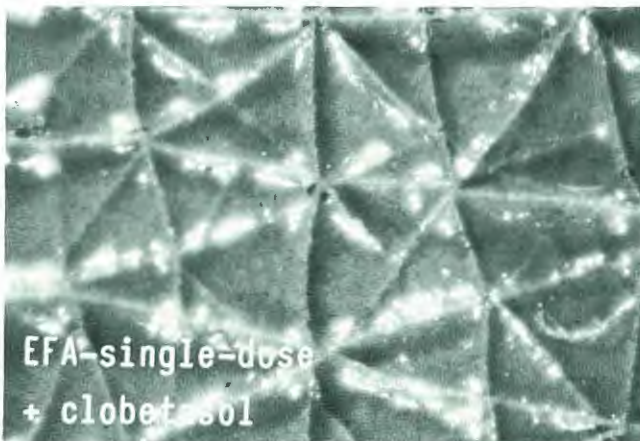


Fig. 9: Intact skin-skin surface markings: normal pattern. Polysulfide rubber replica 3 weeks after treatment with Active Cream + Clobetasol.

Fig. 9: Cute con reticolo a losanghe intatto: replica cutanea dopo 3 settimane di trattamento con Crema Attiva + Clobetasol.

with the Base Cream improved the skin hydration capacity. The degree of hydration is decidedly enhanced when the Base Cream is enriched with essential fatty acids (EFA). A further evidence of the benefits imparted to human skin by these fatty acids, is given in Figures 6, 7, 8, 9 and 10. These figures clearly show that the application of the cosmetic monodose under examination reduces by 30% the negative action developed by Clobetasol propionate against the skin surface markings. Such protective action is further enhanced by the monodose enriched with EFA.

These first results, as well as other data available, suggest that EFA, incorporated in a cosmetic vehicle, are capable of protecting aged skin against environmental insults, when applied topically, thus also improve the skin's hydration capacity.

(EFA) alla crema base in studio migliora notevolmente (20% ca) la capacità di legare acqua della cute umana. Infatti il valore massimo di base espresso come media dei soggetti esaminati passa da 90 a 110 CV (valori corneometrici) ($P < 0,05$), quando venga utilizzata la crema priva di acidi grassi essenziali (Prodotto A). Quando si arricchisce la crema con acidi grassi essenziali (Prodotto B), si passa da un valore base di 80 ad un valore di 130 ($P < 0,05$). Con il t di Student la differenza ottenuta tra la crema base e la crema attiva è risultata altamente significativa ($P < 0,05$). Analoghi risultati sono stati ottenuti con lo studio a lungo termine. Se si confronta la Figura 4 con la Figura 5, si può osservare come il trattamento con la Crema Base migliora sensibilmente il grado di idratazione cutanea. Il grado di idratazione migliora in modo ancora più

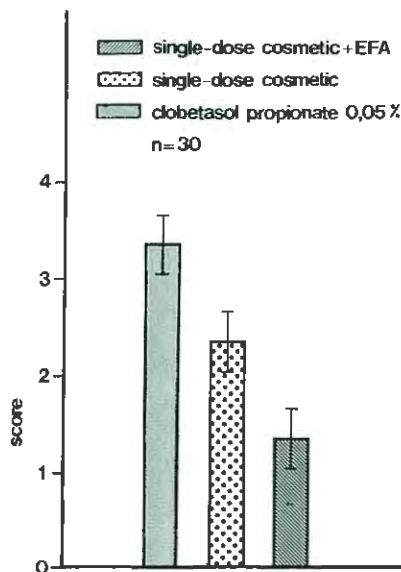


Fig. 10: Evaluation of skin surface markings.

Fig. 10: Valutazione del reticolo cutaneo a losanghe.

netto quando si arricchisce la crema base con gli acidi grassi essenziali. Una ulteriore verifica dei benefici apportati da questi acidi grassi nei confronti della cute umana la possiamo osservare dalle Figure, 6, 7, 8, 9 e 10.

Si nota chiaramente come l'applicazione della monodose cosmetica in studio riduca del 30% circa l'azione negativa svolta dal Clobetasol propionato nei confronti del reticolo a losanghe. Tale azione protettiva aumenta ulteriormente e in modo netto quando arricchiamo la monodose con acidi grassi essenziali.

Da questi primi dati e da altri dati in nostro possesso sembra si possa desumere come gli acidi grassi essenziali siano in grado di proteggere la cute senile dalle aggressioni esterne, migliorandone anche il grado di idratazione, se utilizzati per uso topico ed inseriti in un veicolo cosmetico adeguatamente protetto dai fenomeni ossidativi.

REFERENCES

- 1) **R. Jackson (1972)** «Solar and senile skin: changes caused by aging and habitual exposure to the sun» *27*, 106.
- 2) **B.A. Gilchrest (1981)** «A quantitative approach to measuring actinic aging in human skin» *J. soc. Cosmet. Chem.* **32**, 153.
- 3) **Prottey (1976)** «Essential fatty acids and the skin» *Br. J. Dermatol.* **94**, 579.
- 4) **Frosch P.J., Wendt H. and Kligman A.M. (1980)** «The durhing chamber test for assaying corticosteroid atrophy in humans» in: Mauvais-Jarvis P, Vickers CFH and Wepierre J «*Percutaneous absorption of steroids*», p. 185-198, London Academic Press;
- 5) **K. Mosler (1983)** «Haufteuchtigkeitsmessung kein problem mit dem Cornometer CM-420» *Parf. und Kosmetik* **64**, 375.
- 6) **H. Tagami, Y. Kanamaru, K. Inoue, S. Svehisa, F. Inove, K. Iwatsuki, K. Yoshikum e M. Yamada (1982)** «Water sorption-desorption test of the skin «in vivo» for functional assessment of the stratum corneum» *J. Invest. Dermatol.* **78**, 425.