

L'ipotesi della nonna

Costantino Panza

Pediatra di famiglia, Sant'Ilario d'Enza (RE)

Abstract

The Grandmother hypothesis

Evolutionary biology has identified menopause as a specific trait of the human species. The post-reproductive lifespan of women was selected over time as an adaptive trait for the care of infants. This article describes the anthropological theory regarding grandmothers (The Grandmother hypothesis) and discusses the implications of this theory on child rearing in the past, present and future.

Quaderni acp 2008; 15(6): 265-269

Key words Grandmother. Menopause. Infant care. Infanticide. Weaning

La biologia dell'evoluzione indica come carattere peculiare della specie umana la menopausa. Il periodo di vita post-riproduttivo della donna è stato selezionato come carattere adattativo per la cura dei bambini. Questo articolo descrive la teoria antropologica sulla nonna (GH) e, in base a questa, le implicazioni passate, presenti e future sull'allevamento dei bambini.

Parole chiave Nonna. Menopausa. Cura del bambino. Infanticidio. Divezzamento

La nonna non è un'ipotesi: è una certezza. Noi pediatri conosciamo le nonne: consigli, giudizi, suggerimenti sono sempre nei loro discorsi. In ambulatorio, sono prodighe di indicazioni e di dubbi sul nostro operato, protettive fino all'eccesso sui nipoti che accudiscono. Perché esiste la nonna? Nessun'altra specie animale contempla il periodo di vita femminile post-riproduttivo che invece esiste per la femmina della nostra specie. Perché durante la nostra permanenza nel Pleistocene [glossario, voce 1] è comparso la menopausa, cioè la brusca senescenza dell'apparato riproduttore femminile, esclusiva della specie umana nonostante la programmazione genetica per una lunga aspettativa di vita? [1]

In accordo con la teoria evolutiva della senescenza, non c'è processo di selezione per i viventi in epoca post-riproduttiva; infatti, non potendo generare prole in questo momento della vita, non possiamo favorire i geni "adatti" a una vecchiaia prolungata [2]. Inoltre, la definizione biologica di vita richiede necessariamente la capacità di riprodursi. Da questo punto di vista la donna in epoca post-menopausale non rientrerebbe in tale definizione, mentre le femmine di ogni altra specie di primati e di mammiferi possono procreare anche in vecchiaia, per la loro specie, avanzata. La

questione quindi è come la selezione naturale [glossario, voce 2] ha favorito la componente della storia della vita post-riproduttiva della donna e, soprattutto, perché. Non è questa una domanda trascurabile se consideriamo il fatto che nel 2030 l'aspettativa di vita per la donna in Occidente sarà di circa novant'anni, dieci in più rispetto all'uomo: la cosiddetta femminilizzazione dell'età. E che attualmente i due terzi della popolazione sopra i sessant'anni e i tre quarti sopra i settanta sono femmine: dimensioni difficilmente spiegabili con il caso.

L'ipotesi da percorrere dovrebbe considerare il periodo di vita post-menopausale come il risultato di una selezione naturale che abbia come obiettivo il miglioramento della fitness [glossario, voce 3] che favorisce un incremento dell'investimento materno sulla propria progenie. Infatti, una fertilità prolungata ha un elevato costo in termini di fitness in quanto comporta un aumento della mortalità fetale e infantile e un rischio elevato di mortalità materna [3]. Flo, la famosa scimpanzé protagonista di numerose copertine di *National Geographic*, monitorata durante tutta la vita nel suo ambiente naturale dalla primatologa Jane Goodall, morì quarantenne, in piena vecchiaia, poco tempo dopo la morte del suo ultimogenito di sei mesi. Dopo un mese

morì anche il suo penultimo figlio di otto anni, non più sostenuto dalle cure e dalla protezione materna. Dunque, per i primati, la possibilità di avere gravidanze in età avanzata non favorisce la fitness.

La questione da risolvere quindi è se la menopausa sia un adattamento evolutivo [glossario, voce 4] in favore di un prolungato investimento materno. Si potrebbe obiettare che questo periodo di maturità della donna è solo un effetto collaterale dell'aumento della lunghezza della vita negli ultimi millenni legato al fatto che tutti gli organi, e non solo le ovaie, invecchiano. Questa ipotesi che sconfes- serebbe la teoria evolutiva [glossario, voce 5] in realtà non è sostenibile. Già l'uomo che abitava il Pleistocene superiore invecchiava similmente all'uomo moderno (nelle odierne popolazioni di cacciatori-raccoglitori, l'aspettativa di vita per un individuo già adulto arriva e supera anche i 70-80 anni). Inoltre, il brusco declino nel numero degli ovociti, circa a metà della vita, non è confrontabile con il lento invecchiamento degli altri organi umani.

L'ipotesi della nonna

L'osservazione degli antropologi presso una popolazione di cacciatori-raccoglitori, gli Hadza, in Tanzania, ha suggerito una risposta. In questa società tribale dove non si conoscono agricoltura e domesticazione degli animali, e che quindi viene comparata alla storia della specie umana delle ultime centinaia di migliaia di anni, le donne in epoca post-riproduttiva sono ottime raccoglitrici di cibo. La raccolta di cibo, come tuberi o radici, in quel territorio è molto impegnativa e i bambini non sono in grado di procurarsi il loro fabbisogno energetico giornaliero. Le mamme sono sempre in grado di rifornire i loro bambini di una dieta adeguata, eccetto quando devono accudire un nuovo nato fino al suo divezzamento. La mamma che allatta non è più in grado di dedicare il tempo necessario alla raccolta del cibo; l'intervento

Per corrispondenza:
Costantino Panza
e-mail: costpan@tin.it

della nonna materna è decisivo nel sostenere il nutrimento dei nipoti e della figlia stessa, favorendo in questo modo il successo riproduttivo della figlia e migliorando così la propria fitness inclusiva [glossario, voce 6]. La nonna è la migliore fornitrice di calorie per la famiglia. Queste osservazioni sono alla base della *Grandmother hypothesis* che ha ricevuto diverse conferme da ricerche su popolazioni storiche e contemporanee [4-7]. L'ambiente della savana africana, molto secco, è stato paragonato dai paleoclimatologi come sovrapponibile alle condizioni che l'uomo del basso Pleistocene doveva affrontare per la raccolta del cibo. Gli studi di paleoantropologia confortano ulteriormente questa ipotesi [8]. Le ricerche sul campo sono state supportate anche dall'analisi teorica del confronto tra le varie specie di mammiferi attraverso lo studio del ciclo vitale dei primati e dei mammiferi di grossa taglia e l'analisi dei cicli biologici e dei modelli di sviluppo della vita di ogni specie (definiti dalla *Life History Theory* e dall'analisi dell'invarianza del "modello di Charnov") [9].

Sulla base di questi modelli di studio è stato provato che, in accordo con la *Grandmother hypothesis*, lo studio comparato con le altre specie di primati giustificava: 1) la nostra potenziale longevità, molto prolungata rispetto a tutti gli altri primati; 2) la nostra maturità in età avanzata a differenza di tutti gli altri mammiferi; 3) la menopausa all'inizio della seconda metà della vita; 4) un divezzamento più precoce rispetto agli altri mammiferi, con la possibilità di procreare un nuovo figlio prima che il precedente figlio possa essere in grado di nutrirsi da solo, con un conseguente aumento di durata del periodo fertile.

La nonna e il divezzamento

Il momento del divezzamento è più precoce nella specie umana, verso il terzo anno di età (*tabella 1*), rispetto agli altri primati. Se l'ipotesi della nonna è corretta, le donne in età fertile potrebbero avere più bambini, diversamente da quello che ci dovremmo aspettare se ci confrontassimo con gli altri mammiferi. Nello scimpanzé che vive circa 40-45 anni, il cucciolo viene divezzato non prima del sesto anno di età, mentre l'orango si stacca dal seno materno

GLOSSARIO

1. Pleistocene	Epoca geologica iniziata 1,64 milioni fa e terminata 10.000 anni fa, durante la quale ha avuto luogo quasi tutta l'evoluzione umana.
2. Selezione naturale	Processo mediante il quale, negli organismi appartenenti a una popolazione, la frequenza delle forme meglio adattate all'ambiente aumenta rispetto a quella delle forme meno adatte, nell'arco di un certo numero di generazioni.
3. Fitness	Successo riproduttivo relativo (compresa la capacità di sopravvivenza) di un gruppo di geni rispetto ad altri. La fitness si misura attraverso il successo riproduttivo, cioè dal numero medio di figli in grado, a loro volta, di riprodursi.
4. Adattamento	Tratto biologico che si è evoluto attraverso la selezione naturale o la selezione sessuale per promuovere la sopravvivenza o la riproduzione.
5. Evoluzione	Linea di modificazioni genetiche cumulative dovute alla selezione naturale, alla selezione sessuale e a eventi casuali.
6. Fitness inclusiva	È la fitness di un individuo più le fitness degli individui affini, ponderate secondo il grado di affinità, ovvero l'inclusione di geni presenti nella figliolanza o nei genitori nelle successive generazioni. La fitness inclusiva considera non solo il successo riproduttivo del singolo individuo ma anche l'influenza che egli può avere sul successo riproduttivo dei suoi parenti diversi dai discendenti diretti.
7. Cultura	L'accumulo globale di conoscenze e di innovazioni, derivante dalla somma di contributi individuali trasmessi, tramite la capacità di comunicazione, attraverso le generazioni e diffuse al nostro gruppo sociale, che influenza e cambia continuamente la nostra vita.

TABELLA 1: VALORI MEDI PER ALCUNE VARIABILI DELLA "LIFE HISTORY", PER LA SPECIE UMANA*

	Periodo medio di vita adulta	Età alla maturità	Età al divezzamento
Orango	17,9	14,3	6
Gorilla	13,9	9,3	3
Scimpanzé	17,9	13	4,8
Uomo	32,9	17,3	2,8

* Il periodo medio di vita adulta è stato calcolato in riferimento all'età più anziana tra la popolazione primitiva dei Kung (88 anni) e quella degli Ache (77 anni). [modificato da: *Proc Natl Acad Sci Usa* 1998 (95): 1336-1339].

TABELLA 2: DIVEZZAMENTO NELLA SPECIE HOMO SAPIENS*

In accordo con il peso di una donna adulta	dai 2,8 ai 3,7 anni
In accordo con il raggiungimento di un terzo del peso adulto	dai 4 ai 7 anni
In accordo con la durata della gestazione	4,5 anni
In accordo con l'età del primo concepimento	dai 3 anni
In accordo con il tempo di eruzione del primo molare permanente	5,5 - 6,5 anni

* Epoca del divezzamento valutata per la specie *Homo sapiens* in accordo con il modello di Charnov e la *Life History Theory*.

all'età di sette anni circa, rendendo la madre fertile solo dopo questo periodo. Questi confronti possono essere eseguiti sulla base della *Life History Theory* e del "modello di Charnov" che utilizza modelli matematici di invarianza per confrontare le varie fasi della vita nelle differenti specie di mammiferi e primati (tabella 2) [10-11]. Infatti, in tutte le popolazioni di cacciatori-raccoglitori e nella quasi totalità delle popolazioni tradizionali (quelle che non conoscono l'industrializzazione), normalmente il divezzamento avviene tra la fine del secondo e il quarto anno di età [12].

Nella specie umana, se dovessimo divezzare la prole dopo i sei anni di vita, come accade per lo scimpanzé, la madre avrebbe un periodo fertile ancor più ridotto, risultando altresì improponibile immaginare una gravidanza e un allevamento di un neonato in periodi più ravvicinati almeno nello scenario dell'evoluzione della nostra specie, il Pleistocene. La nascita di un bambino a distanza ravvicinata o prima del completo divezzamento del precedente figlio avrebbe portato sicuramente a un infanticidio del neonato da parte della madre [13]. La nonna contribuisce all'aumento della fertilità della figlia accelerando la crescita del lattante, favorendo così un suo più precoce divezzamento dal seno materno. Questo effetto può avvenire in due modi:

1. sostenendo l'alimentazione della figlia e del nipote, e quindi accelerando la crescita del bambino in modo da fargli raggiungere più velocemente la taglia necessaria per il divezzamento;
2. offrendo il cibo al bambino nel momento del divezzamento, quindi permettendogli di essere divezzato più velocemente [4].

La madre può, così, intraprendere una gravidanza più precoce. Questo effetto della nonna è stato misurato in alcune popolazioni, evidenziando il fatto che il beneficio si esprimeva proprio dal momento del divezzamento [14].

Altre ipotesi

Sono state proposte altre ipotesi per spiegare l'origine della nonna come un fondamentale momento adattativo della storia umana. Ma, al momento attuale, nessuna ha le conferme sul campo della *Grandmother hypothesis* [6]. Probabilmente alcune di queste ipotesi contengo-

no elementi che permetteranno in futuro di completare il puzzle della longevità umana e della prolungata infanzia nel contesto dell'evoluzione. È ancora da comprendere il ruolo del maschio, padre o nonno, sul benessere e la sopravvivenza della propria discendenza. Lo scarso investimento paterno nell'impegno verso la propria prole, in termini di accudimento e di rifornimento del cibo, attualmente viene rivalutato in base alle odierne conoscenze sull'elevato consumo di carne nella nostra specie durante il Pleistocene, sottolineando l'importanza della caccia per l'alimentazione (*Embodied capital hypothesis*) [15]. Anche la madre può migliorare la propria fitness investendo più tempo ed energia nel prolungato periodo di crescita della propria prole a condizione di avere un periodo di vita post-riproduttivo. Può anche essere valutato l'apporto delle altre donne sia fertili, sia in post-menopausa o, se sterili, chiamate "allomadri", nel sostegno ai bambini del gruppo (*Cooperative breeding hypothesis*). Probabilmente l'allevamento della prole in forma collaborativa fra più donne è stato il primordiale modello di accudimento dell'infanzia prima della comparsa evolutiva della nonna [16].

La *Grandmother hypothesis* ha come punto fermo che la nonna materna possa stare vicino alla propria figlia. Nelle attuali popolazioni il modello preminente tuttavia è la patrilocalità, dove la donna segue il marito distaccandosi dai suoi parenti. È stato ritenuto fino a poco tempo fa che anche durante il Pleistocene questo fosse il modello consueto di comportamento. Attualmente si ritiene invece che la matrilocità sia stata un elemento costitutivo delle prime strutture sociali, e che la patrilocalità sia intervenuta (e intervenga tutt'ora) solo quando l'ambiente abbia reso necessario l'accumulo di risorse, così come avvenne durante la rivoluzione del Neolitico a causa della nuova economia basata sull'agricoltura e l'allevamento [17].

La nonna creata dai bambini

Si può dire, dunque, con sufficiente sicurezza che la nonna è stata creata dai bambini. La loro crescita con il protratto bisogno di accudimento ha fatto sì che la selezione naturale si adoperasse a investire sulla nonna, ovvero sulla precoce

senescenza delle ovaie rispetto agli altri organi. La specie umana ha così potuto accudire più intensamente e in modo più prolungato i propri cuccioli, in quanto la nostra infanzia, a differenza degli altri mammiferi di grossa taglia e degli altri primati, è molto più estesa. La mancanza di una infanzia protratta nella specie *Homo sapiens* non avrebbe mai portato alla "nascita" della nonna, ossia all'adattamento evolutivo di una parte fondamentale della nostra storia della vita.

La nonna paterna

Il mito e lo stereotipo sulla suocera indiscreta e impertinente hanno una base biologica. Mentre la nonna materna si impegna a sostenere la figlia e il nipote, con cui condivide una consistente fetta del suo patrimonio genetico migliorando così la fitness inclusiva, la nonna paterna, "la suocera", non ha la sicurezza che il nipote sia figlio del proprio figlio [18]. La nonna paterna rischia di investire le energie sul nipote sostenendo in realtà il patrimonio genetico di un altro padre, riducendo perciò la propria fitness inclusiva, non essendo garantita sulla discendenza del nipote. La monogamia nella specie umana difficilmente è rigorosa e l'adulterio risulta essere frequente [19]. L'incertezza della paternità è dovuta al fatto che l'uomo pratica coito in luoghi nascosti, a differenza delle altre specie di mammiferi. Inoltre la donna, a differenza degli altri primati, dove i genitali femminili diventano in questo periodo estremamente visibili, non fa riconoscere il suo periodo fertile e il maschio non sa mai quando il coito incontra il periodo fertile della donna. La nonna paterna, non avendo quindi "garanzie" sul patrimonio genetico del nipote, potrebbe ragionevolmente favorire il figlio senza sostenere la nuova famiglia [6].

A conferma di questa ipotesi vi sono studi demografici che riconoscono un effetto positivo sulla sopravvivenza dei nipoti in presenza della nonna materna, mentre questo effetto è sostenuto dalla nonna paterna con minore frequenza [7-14]. Addirittura, in alcune situazioni ambientali, la nonna paterna può avere un effetto negativo sulla sopravvivenza dei nipoti [7]. In un interessante studio si sono comparate due etnie in India, ed è stato verificato che, mentre in una popolazione, a carattere preminentemente

matrilocale, l'effetto protettivo sulla prole si realizzava attraverso la nonna materna, nell'altra, rigidamente patrilocale, erano le cure della nonna paterna a portare beneficio alla prole. Questo effetto è possibile perché la nuora rimane rigidamente controllata, ai limiti della segregazione, rendendo così possibile la certezza sulla paternità della discendenza [20].

La nonna e l'infanticidio

La nonna protegge dall'infanticidio. Immaginiamo uno scenario "primitivo": se il compagno viene a mancare per anzianità o incidente di caccia, la vedova sceglie un nuovo partner non solo per migliorare le possibilità di sostentamento proprie e dei figli, ma anche per avere nuovi figli. Il nuovo partner tuttavia tenderà a preferire i propri figli, favorendo così la propria fitness, ignorando o, più raramente, uccidendo deliberatamente i figli adottivi. Con l'avvento della menopausa questa situazione diventa meno probabile. La ridotta vita fertile della donna fa sì che questa si impegni per lungo tempo per la propria prole (migliorando così anche la sua fitness) mentre la possibilità di "secondo nozze" per procreare risulta poco accessibile, con la conseguenza che i figli sono più salvaguardati rispetto la presenza del genitore adottivo [21]. Che il nuovo compagno tenda a sopprimere i figli adottivi è una certezza per molte specie animali e purtroppo anche il genere umano conferma questa tendenza a un investimento parentale selettivo sulla propria progenie [22-23]. È stato altresì riconosciuto che i figli adottivi hanno un rischio aumentato di morte per incidente fino al quarto anno di età (da 20 a 80 volte) rispetto ai figli naturali o ai figli conviventi con la sola madre [24-26]. Morte per omicidio da parte del genitore adottivo (*fatal child abuse*), evento non frequente nelle risultanze forensi, ma sempre presente, o morte per mancanza di vigilanza (*neglect*) soprattutto entro i primi tre o quattro anni di vita, il risultato non cambia [25-27]. Questo contesto sembra non essere presente in alcune società di cacciatori-raccoglitori come i Kung, dove il bambino rimane quasi sempre attaccato (letteralmente) alla madre nei primi tre anni di vita, e quindi, dopo il svezzamento dal seno materno, viene accolto

nel gruppo dei bambini a giocare, sempre sotto una discreta ma sempre presente vigilanza del padre biologico o di un nonno. In questa popolazione i nonni sono considerati come fonte di vita [13], anche perché, prima dell'invenzione della scrittura, gli anziani sono stati i preziosi depositari del sapere e della cultura [glossario, voce 7], elementi indispensabili per la sopravvivenza in un habitat molto impegnativo [28]. In altre popolazioni tribali, come gli Ache, tuttavia la mancanza del padre produce un forte rischio per la prole. Il confronto tra 67 bambini cresciuti dalla madre insieme al padre adottivo, dopo che era morto il padre biologico, e 171 bambini cresciuti dai genitori biologici evidenziò che il 43% dei bambini adottivi morì entro i 15 anni rispetto al 19% dei bambini che vivevano con i genitori naturali [23]. Bisogna ricordare anche che in questa specifica popolazione la donna non è in grado di produrre un surplus di calorie da offrire alla propria discendenza; inoltre, la carne è una parte molto importante della dieta degli Ache, cosicché il contributo delle donne anziane è poco rilevante rispetto ai cacciatori [29]. Per questo motivo le donne molto anziane spesso sono uccise dagli uomini della tribù, perché non più utili [30].

Un apparentemente curioso corollario all'ipotesi che la menopausa protegga dall'infanticidio è che l'inizio della menopausa in realtà sembra cambiare a seconda delle condizioni sociali della donna. Infatti, un anticipo dell'inizio della menopausa è stato descritto se la donna ha un compagno anziano o che non la mantiene, se è povera, oppure se il marito ha relazioni extraconiugali [31]. Infine, è necessario ricordare l'attuale importanza della presenza dei nonni nella nostra società come fattore protettivo nelle situazioni a rischio di abuso familiare [32].

Il futuro della nonna

La biologia evolutiva ha selezionato la nonna come adattamento vincente per la nostra specie. Questo processo ha fatto diventare l'uomo così come lo conosciamo noi: un'infanzia prolungata, un impegnativo periodo di apprendimento; con la necessità di rifornire di molte calorie un cucciolo molto esigente in quanto dotato

di un cervello estremamente dispendioso in termini energetici, a differenza di tutti gli altri mammiferi. La natura ha scelto come strategia di successo la nonna. Questo processo, iniziato culturalmente nel Pleistocene e quindi definito geneticamente, oggi non viene più riconosciuto dalla nostra cultura. La donna è assorbita dai moderni modelli di economia e di lavoro, dove la competizione richiede di lavorare sempre più ore, e spesso si deve procrastinare sempre di più la gravidanza a causa delle esigenze del moderno mercato del lavoro, spostando la gestazione in periodi dove, nelle società tradizionali e "primitive", iniziava a rendersi disponibile come nonna, mentre la gravidanza in più giovane età, oltre a essere più sicura per la salute della donna e del nascituro, avrebbe favorito il supporto dei propri genitori [6]. Nella nostra società, inoltre, il continuo innalzarsi dell'età pensionabile riduce le possibilità per i nonni di rendersi disponibili per l'accudimento diretto dei nipoti.

In questo contesto, i bambini sono attualmente indirizzati verso uno speciale sistema di affidamento attraverso diversi tipi di agenzie educative (asili nido, scuole dell'infanzia), di cui non vi è traccia alcuna nella storia biologica della nostra specie.

Nonni e nipoti

Le attuali condizioni di prolungamento della vita e l'aumentato costo della "tecnologia sanitaria" portano oggi a un elevato impegno economico dello stato sociale verso gli anziani. Le spese per la salute e l'assistenza sociale degli anziani ammontano a oltre il 67% del totale della spesa sociale media europea, mentre le spese sociali a favore della famiglia e dell'infanzia sono solo il 7,7%. In Italia, rispetto agli altri Paesi europei, la spesa sociale rivolta agli anziani e la spesa sanitaria sono ancora più elevate rispetto alle risorse economiche dedicate all'età infantile, ammontando a un 86,7% rispetto al 4,4% devoluto alla famiglia e ai bambini [33].

Il contrasto rispetto alle scelte che la natura ha effettuato per noi è netto. La nonna è stata creata da un processo raffinatissimo, l'evoluzione, per sostenere il bambino, mentre per il futuro si può ritenere che il bambino sarà necessario perché sosterrà con il suo lavoro l'economia

sociale e sanitaria rivolta agli anziani. Nella società di oggi spesso i nonni aiutano i figli nell'allevamento dei nipoti, non più raccogliendo tuberi o cacciando come nel Pleistocene, ma sostenendo economicamente, con la loro pensione, i bisogni della famiglia. Tuttavia, la prospettata riduzione delle pensioni, associata alle aumentate esigenze sanitarie e sociali per la terza età, favoriranno nei nonni il consumo in proprio delle risorse economiche, riducendo in questo modo la loro disponibilità in sostegno ai nipoti. Oggi quindi stiamo per assistere a un capovolgimento delle prospettive culturali della nostra specie, di cui la società e la politica non sono consapevoli fino in fondo. La nonna sopravvivrà o diventerà un sottoprodotto della moderna economia capitalistica? Anche la nonna, così come altre specie viventi, è a rischio di estinzione "culturale"?

La nonna e il pediatra

La nonna non è un sottoprodotto dell'evoluzione, ma una scelta vincente per la storia della nostra specie. Alleato prezioso per la crescita, il benessere e la sopravvivenza del bambino, la nonna è stata il motore intorno a cui ruotavano l'economia e la organizzazione familiare della società primitiva. Dalla nostra posizione privilegiata di pediatri possiamo comprendere e verificare pienamente, giorno dopo giorno, la sorprendente verità dell'"ipotesi della nonna".

Durante la visita a una nuova famiglia chiediamo quindi dei nonni paterni e materni, se abitano nei pressi dell'abitazione del nipote, delle loro possibilità e del loro impegno nei confronti della famiglia. Non sono curiosità, ma abilità professionali necessarie per una corretta conoscenza della famiglia. ♦

Bibliografia

- [1] Shaw LMA. Anthropology of the menopause. *International Congress Series* 2004;1271:396-9.
- [2] Williams GC. Pleiotropy, natural selection and the evolution of senescence. *Evolution* 1957;11:398-411.
- [3] Peccei SP. Menopause. Adaptation and Epiphenomenon. In: Voland E, Chasiotis A, Schiefenhovel W. *Grandmotherhood*. Rutgers University Press, 2005.
- [4] Hawkes K, O'Connell JF, Blurton Jones NG et al. Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998; 95:1336-9.
- [5] Blurton Jones N, Hawkes K, O'Connell J. Older Hazda Men and Women as Helper. Residence Data. In: Hewlett BS, Lamb ME. *Hunter-Gatherer Childhoods. Evolutionary, Developmental & Cultural Perspectives*. Aldine Transaction. New Brunswick, 2005.
- [6] Voland E, Chasiotis A, Schiefenhovel W. *Grandmotherhood*. In: Voland E, Chasiotis A, Schiefenhovel W. *Grandmotherhood*. Rutgers University Press, 2005.
- [7] Sear R, Mace R. Who keeps children alive? A review of the effects of kin on child survival. *Evolution and Human Behavior* 2008;29:1-18.
- [8] Hawkes K. Grandmothers and the evolution of Human Longevity. *Am J Hum Biol* 2003;15:380-400.
- [9] Alvarez HP. Grandmother hypothesis and Primate Life History. *Am J Phy Anthropol* 2000; 113:435-50.
- [10] Kennedy GE. From the ape's dilemma to the weanling's dilemma: early weaning and its evolutionary context. *J Hum Evol* 2005;48:123-45.
- [11] Dettwyler KA. When to Wean: Biological versus Cultural Perspectives. *Clin Obstet Gynecol* 2004;47(3):712-3.
- [12] Sellen DW. Comparison of infant feeding patterns reported for nonindustrial populations with current recommendations. *J Nutr* 2001;131:2707-15.
- [13] Draper P. Social and Economic Constraints on Child Life among the Kung. In: Lee RB and DeVore I. *Kalahari Hunter-Gatherers. Studies of the !Kung and Their Neighbors*. Harvard University Press, 1998.
- [14] Lahdenperä M, Lummaa V, Helle S, et al. Fitness benefits of prolonged post-reproductive lifespan in women. *Nature* 2004;428:178-81.
- [15] Kaplan H, Hill K, Lancaster J, et al. A theory of human life history evolution: Diet, intelligence, and longevity. *Evol Anthropol* 2000;9:156-85.
- [16] Hrdy SB. Evolutionary Context of Human Development. *The Cooperative Breeding Model*. In: Carter CS, Ahnert L, Grossmann KE, et al. *Attachment and Bonding. The new Synthesis*. The MIT Press, Cambridge 2005.
- [17] Knight C, Power C. Grandmothers, Politics, and Getting Back to Science. In: Voland E, Chasiotis A, Schiefenhovel W. *Grandmotherhood*. Rutgers University Press, 2005.
- [18] Voland E, Beise J. Mothers in Law and Stillbirth Mortality. In: *Grandmotherhood*. Voland E, Chasiotis A and Schiefenhovel W (Eds). Rutgers University Press, 2005.
- [19] Schmitt DP. Fundamentals of Human Mating Strategies. In: Buss D. *The Handbook of Evolutionary Psychology* Hoboken. John Wiley & Sons. 2005.
- [20] Leonetti DL, Nath DC, Heman NS, et al. Kinship Organization and the Impact of Grandmothers on Reproductive Success among the Matrilineal Khasi and Patrilineal Bengali of Northeast India. In: Voland E, Chasiotis A, Schiefenhovel W. *Grandmotherhood*. Rutgers University Press, 2005.
- [21] Turke PW. Hypothesis: Menopause Discourages Infanticide and Encourages Continued Investment by Agnates. *Evolution and Human Behavior* 1997;18:3-13.
- [22] Parmigiani S, vom Saal FS. *Infanticide & Parental Care*. Harwood Academic Publishers, 1994.
- [23] Daly M, Wilson M. *Spemannhood and the evolved psychology of discriminative parental solicitude*. In: Parmigiani S, vom Saal FS. *Infanticide and Parental Care* editors (Eds). Chur, Switzerland, 1994.
- [24] Harris GT, Zoe Hilton N, Rice ME, et al. Children killed by genetic parents versus stepparents. *Evolution and Human Behavior* 2007;28:85-95.
- [25] Tooley GA, Karakis M, Stokes M, et al. Generalising the Cinderella Effect to unintentional childhood fatalities. *Evolution and Human Behavior* 2006;27:224-30.
- [26] Schnitzer PG, Ewigman BG. Child Deaths Resulting From Inflicted Injuries: Household Risk Factors and Perpetrator Characteristics. *Pediatrics* 2005;116:e687-93.
- [27] Cavanagh K, Emerson Dobash R, Dobash RP. The murder of children by fathers in the context of child abuse. *Child Abuse Negl* 2007;31:731-46.
- [28] Diamond J. *Il terzo scimpanzé*. Bollati Boringhieri, 1994.
- [29] Peccei JS. A critique of the Grandmother Hypotheses: Old and New *Am J Hum Biol* 2001; 13:434-52.
- [30] Hill K, Hurtado M. *Aché life history: the Ecology and Demography of a Foraging People*. Aldine de Gruyter, USA 1996.
- [31] Kuhle BX. An evolutionary perspective on the origin and ontogeny of menopause. *Maturitas* 2007;57:329-37.
- [32] Montecchi F. Dal bambino minaccioso al bambino minacciato. Gli abusi sui bambini e la violenza in famiglia. Prevenzione, rilevamento e trattamento. Franco Angeli editore, 2005.
- [33] Population and social conditions. *European Social Statistics – Social protection – Expenditure and receipts – Data 1997 – 2005* EUROSTAT. *Statistic in focus*. 46/2008. 07.05.2008. Disponibile in: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090_30070682_1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL.