

INDICE

INTRODUZIONE	3
I PARTE. DISABILITÀ E MALFORMAZIONI NEI PRIMATI NON UMANI	
Capitolo 1. Incidenza e tipologie dei principali tipi di malformazioni	7
1.1 Malformazioni: primati umani e non a confronto	10
1.2 La trisomia 22 nello Scimpanzé	13
1.3 Il caso dei Macachi dell'isola di Awajishima	15
1.4 Ipotesi sulle probabili cause	17
II PARTE. RISVOLTI SOCIALI DELLA DISABILITÀ DI UN PICCOLO NELLO SVILUPPO	
Capitolo 1. Sviluppo del piccolo	22
1.1 La flessibilità comportamentale	28
Capitolo 2. La relazione con la madre	31
2.1 La diade madre-figlio e la disabilità	33
Capitolo 3. La relazione con i pari e con il gruppo	41
3.1 La disabilità all'interno del gruppo: dall'infanzia alla vita adulta	43
3.2 La risposta sociale ai soggetti feriti o con disabilità temporanea	54
CONCLUSIONI	58
BIBLIOGRAFIA	63

INTRODUZIONE

Il presente lavoro è il frutto della ricerca in letteratura delle conoscenze ad oggi disponibili sul tema delle malformazioni e della disabilità nei primati non umani e i conseguenti risvolti sullo sviluppo individuale e sociale dei soggetti disabili. In questa sede in particolare è stata considerata in maniera specifica la categoria delle malformazioni congenite perché consentono di studiare il comportamento dell'individuo disabile fin dalle prime fasi dello sviluppo e come la madre e il gruppo si adattano a questa condizione.

La maggior parte degli studi presi in esame sono stati condotti sulle numerose popolazioni di Macachi del Giappone e questo perché in un certo senso le malformazioni congenite, soprattutto agli arti, sembrano essere un elemento caratteristico proprio di questa specie. Infatti, la prevalenza di malformazioni congenite registrata all'interno dei Macachi del Giappone negli ultimi 50 anni appare essere un fenomeno unico all'interno dell'ordine dei primati, tanto che oltre a questa specie solamente i Gibboni presentano un tasso di malformazioni comparabile (Sugiyama et al., 2014). Inoltre, quasi tutti i gruppi di Macachi esaminati vivono in regime di semi-libertà in centri o parchi nei quali il cibo viene fornito loro dall'uomo. La cosa fondamentale che caratterizza questi contesti, quindi, è che in un certo senso si possono considerare come situazioni all'interno delle quali la lotta per la sopravvivenza risulta in qualche modo attenuata: il cibo è più facilmente accessibile e la competizione e il rischio di predazione sono piuttosto bassi. Quanto esposto in questo lavoro, pertanto, dipende anche da questi fattori dal momento che in questi contesti caratterizzati da una maggiore disponibilità di risorse energetiche i soggetti disabili hanno una maggiore possibilità di sopravvivere.

Il tema è stato trattato suddividendo il lavoro in due parti principali.

Nella prima parte dell'elaborato vengono presentate le principali forme con cui le malformazioni congenite si manifestano, partendo dai primi casi documentati per poi valutare come si è evoluto in fenomeno nel tempo. Viene poi affrontato l'aspetto della prevalenza delle malformazioni da un punto di vista comparativo tra primati umani e non ed è stata approfondita la situazione della Trisomia 22 nello Scimpanzé (*Pan troglodytes*), considerata omologa della Sindrome di Down nell'uomo. Infine, sono state presentate le principali ipotesi avanzate per spiegare a cosa imputare la maggiore incidenza di malformazioni congenite caratteristica dei Macachi del Giappone.

La seconda parte del lavoro si concentra sugli effetti individuali e psico-sociali che la disabilità ha sullo sviluppo del soggetto affetto e sulla sua rete relazionale. Procedendo per gradi, in prima istanza è stato analizzato come il piccolo nato con una malformazione sia in grado di adattare il proprio comportamento alla sua condizione grazie alla flessibilità comportamentale, e come questi adattamenti gli consentano poi di sopravvivere e di sviluppare tutta una serie di pattern comportamentali adeguati alla struttura sociale di cui fa parte. In seguito, è stata approfondita la relazione con la madre e in particolare come la diade costituita da madre e figlio abbia la capacità di adattarsi alla condizione del piccolo, anch'essa grazie al concetto di flessibilità messa in atto non solo dal piccolo ma anche dalla madre, traducendo il tutto in una flessibilità complessiva della diade. Infine, l'ultimo capitolo è volto a mostrare come, nel corso dello sviluppo fino ad arrivare poi alla vita adulta, il soggetto disabile interagisce con gli altri membri del gruppo e come questi reagiscono e rispondono alla sua condizione e ai pattern inusuali che questo mette in atto. Per una maggiore comprensione dei risvolti sociali della disabilità, è stata approfondita anche la situazione degli individui adulti affetti da disabilità temporanea

conseguente a ferite o malattie e come il resto del gruppo risponda a queste situazioni capitate a membri prima sani.

PARTE I. DISABILITÀ E MALFORMAZIONI NEI PRIMATI NON UMANI

1. INCIDENZA E TIPOLOGIE DEI PRINCIPALI TIPI DI MALFORMAZIONI

Casi di scimmie con malformazioni congenite degli arti sono stati riportati in gruppi in libertà, nutriti dall'uomo e in cattività sin dalla metà degli anni '50. Infatti risale proprio al 1955 il primo caso documentato di primate non umano nato con una malformazione congenita degli arti (Furuya, 1955). Da quel momento in poi numerosi sono stati gli studi volti ad approfondire le principali tipologie di malformazioni anatomiche che si possono riscontrare all'interno dei vari gruppi di primati non umani, le caratteristiche che si presentano con una certa sistematicità tra i gruppi e con che incidenza queste appaiano. In linea generale è possibile affermare che le malformazioni congenite degli arti si verificano spontaneamente in quattro specie di primati superiori, sette di cercopitecidi e due specie di cebidi (Yoshihiro et al., 1979). La maggior parte degli studi riguardanti questo tema prende in considerazione soprattutto i macachi del Giappone (*Macaca fuscata*), poiché le malformazioni congenite degli arti presentano la loro maggiore incidenza proprio in questa specie: tra i 65 gruppi distribuiti su 31 regioni differenti del territorio giapponese, sono stati riscontrati casi di malformazioni in 22 gruppi su 15 regioni (Yoshihiro et al, 1979). Ciò significa che le anomalie possono ricorrere in quasi tutti i gruppi, nonostante la frequenza nell'occorrenza vari poi da gruppo a gruppo, e proprio per questo motivo numerose ricerche si sono occupate di indagare la morfologia e la percentuale di frequenza nei numerosi gruppi di macachi giapponesi.

Nel complesso, le deformità che interessano gli arti si presentano con una notevole varietà di forme che vanno da lievi differenze nella struttura digitale o nella mobilità fino alla totale assenza dell'intero arto. Più nello specifico, le tipologie di malformazioni che

si riscontrano con maggiore frequenza nei gruppi dei primati non umani vengono suddivise in tre categorie principali: deformità di assenza, deformità di duplicazione, deformità da contrattura - nonostante nella quasi totalità degli studi sull'argomento si parli indistintamente di malformazioni congenite degli arti (Yoshihiro et al., 1979). Le più frequenti sono le malformazioni che rientrano nella prima categoria quali oligodattilia, assenza totale o parziale delle dita, sindattilia, emimelia. Nelle altre categorie si riscontrano malformazioni quali polidattilia, camptodattilia e piedi invertiti (Yoshihiro et al., 1979). Alle malformazioni circostanziate agli arti, si aggiungono deformazioni alla coda, capezzoli in sovrannumero, albinismo, cecità congenita, anencefalia, idrocefalia e angioma cutaneo sul viso (Iwamoto, 1967; Wilson e Gavan, 1967; Sugiyama et al., 2014). In aggiunta, dal punto di vista anatomico, una delle malformazioni che ha suscitato più interesse riguarda la fusione di muscoli che normalmente durante l'azione sono opposti l'uno all'altro, come quelli flessore ed estensore, e che ha tra le varie implicazioni un movimento degli arti molto rigido (Iwamoto, 1967).

Ovviamente non tutte le tipologie di malformazioni possono essere messe sullo stesso livello di gravità, motivo per cui una problematica come ad esempio l'albinismo in moltissimi studi non è stata affatto considerata proprio perché, essendo dovuta semplicemente ad una carenza di pigmentazione, non va ad inficiare lo sviluppo e la capacità di riprodursi del soggetto allo stesso livello di quanto possa invece succedere con malformazioni agli arti ben più severe (Sugiyama 2014). Il rischio di mortalità durante il primo anno di vita è maggiore per i neonati disabili rispetto a quelli non disabili anche in contesti di semi-cattività (Nakamichi et al., 1997). Più in generale, ci sono dei costi in termini di longevità e probabilità di sopravvivenza che si fanno ancora più accentuati nei casi di malformazioni congenite agli arti, ma nonostante ciò ci sono esemplari che

arrivano alla vita adulta riuscendo anche a riprodursi (Turner et al., 2008; Turner, 2010; Turner et al., 2014).

La percentuale di malformazioni dipende, come accennato, dai gruppi considerati e dalla loro numerosità, ma tra i vari studi ci sono dati che possono essere generalizzati a tutte le popolazioni studiate, dati che già emersero in uno dei primi studi sul tema condotto da Furuya nel 1966. Questi riguardano la prevalenza delle malformazioni nei maschi, la maggiore ricorrenza delle stesse negli arti anteriori piuttosto che in quelli posteriori, e la prevalenza di malformazioni nell'emicorpo di destra. Le deformità si riscontrano prevalentemente al quarto dito sia dei piedi che delle mani. Spesso le malformazioni sono bilaterali, ma raramente simmetriche (Furuya, 1966; Iwamoto, 1967; Yoshihiro et al., 1979). Tutti questi dati sono stati confermati anche da studi più recenti, come quello condotto dal gruppo di Sugiyama (2014) durato all'incirca 35 anni, ma nonostante ciò le cause che potrebbero spiegare queste ricorrenze restano ancora poco chiare.

Per quanto riguarda invece l'incidenza del fenomeno, tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '70 sono stati registrati numerosi casi di piccoli nati con malformazioni congenite, soprattutto riguardanti gli arti, in molti gruppi nutriti dall'uomo di Macachi giapponesi.

Più nel dettaglio, nonostante la percentuale nell'occorrenza delle malformazioni vari di anno in anno e tra tutti i gruppi considerati nelle diverse regioni del Giappone, sono stati rilevati due picchi in cui l'incidenza di nati con malformazioni si è fatta più intensa: il primo nel 1959 (anno in cui l'incidenza delle malformazioni interessava

all'incirca il 40% delle nuove nascite) (*figura 1*) e il secondo tra il 1969 e il 1972 (Yoshihiro, 1979; Sugiyama, 2014).

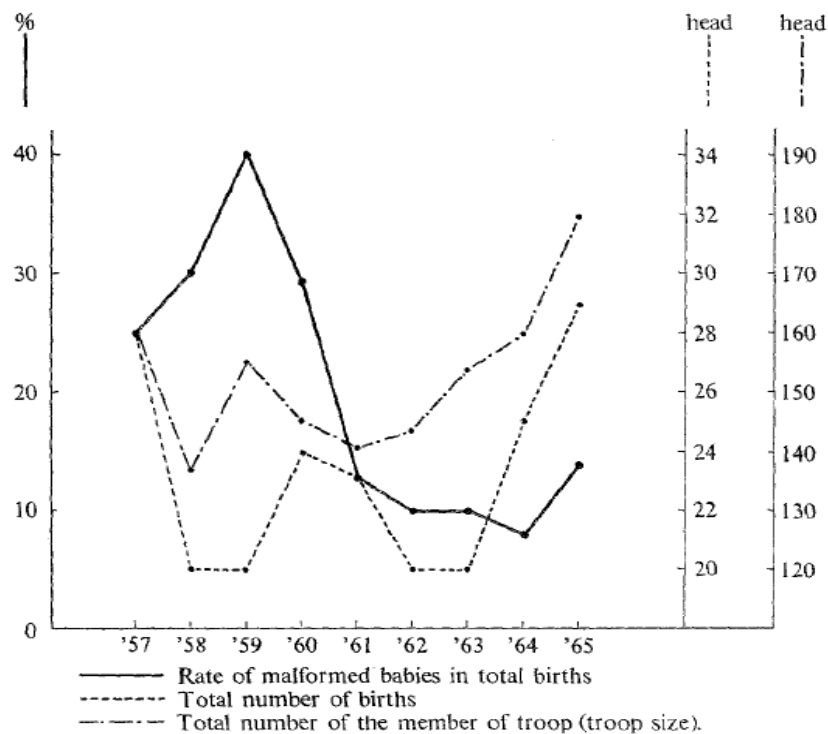


Fig. 1 Tasso di comparsa di individui malformati dal 1957 al 1965, con il totale delle nascite e il numero totale dei membri del gruppo (Furuya, 1966).

Risulta naturalmente piuttosto complesso capire a cosa imputare questi incrementi, anche se sembra plausibile che un fattore determinante nel giustificarli possa essere rappresentato dalla numerosità del gruppo in quei periodi. In seguito, nonostante l'indice di incidenza sia via via andato a diminuire nel corso degli anni arrivando in media ad un tasso dello 0.21% nel 2001, i casi di malformazioni congenite continuano ad essere presenti anche se con una incidenza minore.

1.1 Malformazioni: primati umani e non a confronto

La premessa necessaria prima di poter intraprendere un confronto di questo tipo riguarda il concetto stesso di malformazione: infatti, ciò che costituisce e che viene etichettato

come deformità negli studi che prendono in considerazione i gruppi di primati non umani è senza dubbio più variabile di quello che viene considerato tale negli studi sul genere umano. Oltre a ciò, un'altra differenza che riguarda specificamente le scimmie tenute in laboratorio è relativa al fatto che queste ultime non sono state sottoposte ad esami autoptici e follow-up clinici costanti come nel caso dell'uomo. Infine, le malformazioni che è possibile riscontrare con maggiore frequenza nei macachi del Giappone rientrano nella categoria delle deformità da assenza (come è stato evidenziato in precedenza) (tabella 1), mentre nell'uomo sembrano prevalere le deformità da duplicazione, in particolare la polidattilia (Yoshihiro 1978).

Tabella 1. Tassonomia e frequenza delle malformazioni congenite agli arti, basate sull'osservazione di 197 esemplari malformati di Macaca Giapponese (Yoshihiro et al., 1979)

Type of malformation	Forelimb		Hindlimb	
	No. malformed	Percentage	No. malformed	Percentage
Absence deformity				
1. Brachydactyly	22(25)	8.0	22	16.3
2. Branching	5(25)	1.8	3(6)	2.2
3. Oligodactyly	21	7.7	14	10.4
4. Split hand and foot	178	65.0	51	37.8
5. Unidactyly	12	4.4	18	13.3
6. Adactilia	19	6.9	2	1.5
7. Hemimelia	5	1.8	8	5.9
8. Ectromelia	4	1.5	13	9.6
Total	266	97.1	131	97.0
Duplication deformity				
9. Cutaneous syndactyly	2(14)	0.7	1(8)	0.7
10. Polydactyly	4	1.5	0	0.0
11. Mirror foot	0	0.0	1	0.7
Total	6	2.2	2	1.5
Contracture deformity				
12. Camptodactyly	2(40)	0.7	1(19)	0.7
13. Reversed foot	—	—	1	0.7
Total	2(40)	0.7	2(19)	1.5
Total	274(347)	100.0	135(163)	100.0

^a The frequency is based on observations of 197 malformed monkeys. The cases in parentheses are total of those which observed alone and those which accompanied more severe types of malformations.

In ogni caso, allo stato attuale delle cose pochi sono i dati e i risultati ottenuti che consentono di trarre delle conclusioni specifiche sul confronto tra i tassi di malformazione nei primati non umani e nell'uomo. Quello che è comunque possibile affermare è che non

ci sono basi solide che dimostrino che l'incidenza relativa dei diversi tipi di malformazioni che si riscontrano tra i primati non umani differisca in modo così ampio da quella nell'uomo.

Ulteriori dati si possono desumere dagli studi condotti in laboratorio con lo scopo di verificare sperimentalmente i potenziali effetti teratogeni (in particolare su macachi e babuini) di determinate sostanze o virus per capire che effetti potessero avere sull'uomo. Tra queste sostanze rientra la talidomide, inizialmente elaborata per ridurre l'iperemesi gravidica, ma risultata poi essere una sostanza dannosa per il feto. Questi studi, benanche non fossero nati con questo scopo, consentirono così di studiare le malformazioni tipiche della sindrome da talidomide (Wilson e Gavan, 1967), così come si presenta nell'uomo, attraverso la somministrazione di una dose di talidomide pari a quella assunta dalle madri dei neonati affetti da tale sindrome. Tuttavia, emerse che per riprodurre nelle scimmie gli stessi effetti che il farmaco aveva sull'uomo erano necessarie dosi notevolmente maggiori, oltre al fatto che le malformazioni che si ottenevano erano distintamente differenti, nonostante comunque anche i primati non umani siano risultati altrettanto sensibili all'effetto del farmaco. Ancora, in un'altra sperimentazione venne studiato il Rubella virus (RuV) e anche in questo caso i risultati evidenziarono che il suo potenziale teratogeno è inferiore di quanto non lo sia per l'uomo (Wilson e Gavan, 1967). Tra l'altro questi studi hanno permesso di evidenziare anche una correlazione positiva tra gli effetti teratogenici e la morte prenatale: l'aborto infatti è molto più frequente nei primati non umani, specialmente nei casi in cui le malformazioni vengono indotte durante le prime fasi della gravidanza.

In ultima istanza, la letteratura disponibile permette di concludere che i primati non umani non sono più inclini a sviluppare malformazioni spontanee di quanto lo sia l'uomo.

1.2 La trisomia 22 nello Scimpanzé

Nell'uomo la sindrome di Down, o trisomia 21, è un'anomalia cromosomica causata dalla presenza di una terza copia del cromosoma 21. Rappresenta la malformazione cromosomica più comune nella specie umana, con un'occorrenza approssimativamente di 1 caso ogni 600 nascite e generalmente si associa a ritardo nella crescita, disabilità fisica e ritardo cognitivo.

Anche tra i primati non umani, in particolare tra gli scimpanzé (*Pan troglodytes*), esiste una sindrome che comporta un quadro clinico piuttosto simile a quello che si osserva nell'uomo. Più in particolare le scimmie hanno 24 coppie di cromosomi, per un totale di 48, e le due sindromi vengono considerate analoghe perché nelle scimmie può verificarsi la presenza di una terza copia del cromosoma 22. In questo caso si parla però di trisomia 22 e sono solo 2 i casi riportati in letteratura.

Il primo caso in assoluto di sindrome di Down nei primati non umani viene registrato nel 1969 da McClure et al. e descrive lo sviluppo di Jama, una femmina di scimpanzé allevata in laboratorio e affetta appunto da trisomia 22. Nonostante la gravidanza apparentemente normale e priva di complicazioni, il peso alla nascita di Jama è inferiore rispetto alla media e fin da subito mostra un ritardo nella crescita se comparata agli altri esemplari della stessa età. Presenta inoltre un prominente epicanto, ipotonia muscolare e una iperflessibilità delle articolazioni. Jama vive per quasi 2 anni e durante questo periodo ha mostrato uno scarsissimo progresso dal punto di vista clinico, con notevole ritardo nello sviluppo neurologico e della postura.

Il secondo caso riportato di trisomia 22 è presentato nello studio di Hirata et al. (2017) ed è molto più approfondito del precedente in quanto, oltre allo sviluppo neurologico e fisico, considera anche l'aspetto dell'interazione sociale. Il soggetto è anche qui una femmina di scimpanzé (*Pan troglodytes verus*) di nome Kanako, sempre

tenuta in struttura, e anch'essa nata in seguito ad una gravidanza normale e senza complicanze. Sin dai primi momenti si dimostra inattiva, con braccia e gambe flosce e vocalizzazioni meno frequenti in confronto agli altri neonati. Intorno al 5° mese la madre di Kanako viene sottoposta ad un intervento e le due vengono separate per 4 giorni: tuttavia, una volta ricongiunte la madre rifiuta di prendersene cura, motivo per cui Kanako da quel momento viene allevata e nutrita dallo staff della struttura. Intorno al primo anno diventa sempre più evidente la flessibilità delle articolazioni e verso i 5 anni si sviluppa anche una forma di ipodonzia. Caratteristici sono poi i problemi alla vista come strabismo e nistagmo, in seguito si sviluppa anche leucocoria e intorno ai 2 anni viene accertata la presenza di cataratta; all'età di 7 anni Kanako viene dichiarata cieca. A causa di ciò le interazioni sociali di Kanako sono piuttosto difficoltose e lo staff della struttura decide di affiancarla, nel corso del suo 18° anno di vita, ad un'altra femmina di scimpanzé, allo scopo di fornirle l'opportunità di stare con un conspecifico soprattutto perché questi sono animali estremamente sociali. Nonostante le due vadano d'accordo, le interazioni non sono mai durate troppo a lungo poiché gli approcci di Kanako nei confronti dell'altra femmina si sono verificati raramente; per la maggior parte delle volte le interazioni sono consistite nello stare sedute vicine l'una all'altra in modo molto tranquillo. Inoltre, all'inizio di ogni sessione di incontri Kanako accoglie l'altro esemplare con vocalizzazioni specifiche (un misto tra le vocalizzazioni che normalmente gli scimpanzé emettono in condizioni di gioco e nel momento di alimentarsi) indicando la reazione positiva a questa presenza.

In conclusione, allo stato attuale in letteratura non ci sono altri casi accertati di trisomia 22 né tra gli scimpanzé né tantomeno tra gli altri primati non umani, pertanto risulta particolarmente complicato cercare di stimare l'incidenza di questa problematica anche se, considerando che in Giappone sono nati in cattività all'incirca 500 esemplari di

scimpanzé, è possibile ipotizzare che la probabilità che si verifichi questa anomalia sia comparabile a quella della trisomia 21 nell'uomo (1/600). Per di più l'occorrenza tra i primati non umani anche di questa forma di trisomia autosomica enfatizza, ancora una volta, lo stretto legame filogenetico ed evolutivo che ci lega a questi animali.

1.3 Il caso dei Macachi dell'isola di Awajishima

Come accennato nei paragrafi precedenti, la maggior parte degli studi considerati in questa sede sono stati condotti in numerose regioni del Giappone, dove si trovano parchi o strutture in cui i gruppi di macachi presenti vengono alimentati dall'uomo ma tenuti in una situazione di semi-libertà. Tra tutte queste regioni la percentuale di insorgenza di malformazioni è piuttosto equilibrata, con una singola eccezione: il parco situato sull'isola di Awajishima (AMC), istituito nel 1967 con l'obiettivo di ridurre la rovina delle colture provocata dai macachi in libertà e promuovere la conservazione della specie, del territorio e l'ecoturismo (Turner et al., 2008). Da quel momento le scimmie vennero alimentate con grano, soia, frutta e patate dolci. È importante sottolineare che, mentre nel 1967 erano all'incirca 2 i casi con possibili malformazioni congenite, tra il 1969 e il 1972 la percentuale ha raggiunto un picco del 62%, vale a dire 21 neonati malformati su 34 (Sugiyama et al. 2014). Nel corso degli anni successivi questo numero è andato a diminuire, ma nonostante ciò numerosi casi di malformazioni congenite degli arti hanno continuato a verificarsi ogni anno (*figura 2*).

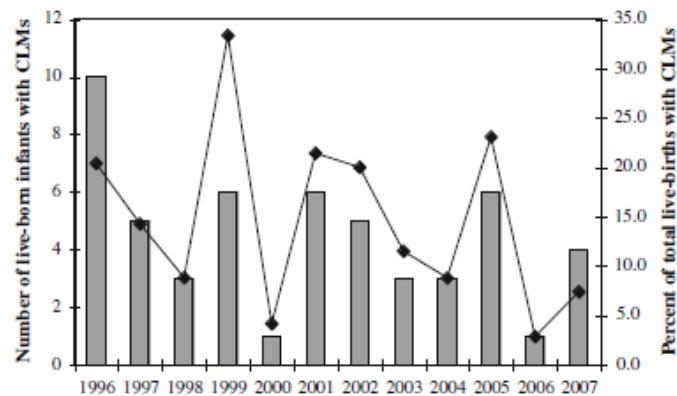


Fig. 2 Piccoli nati con malformazioni congenite degli arti tra il 1996 e il 2007. Le barre grigie si riferiscono al numero di piccoli nati con malformazioni; i punti neri indicano la percentuale di tutti i piccoli con malformazioni nati vivi ogni anno (Turner et al., 2008).

Le deformità osservate in questo gruppo sono anche piuttosto severe se confrontate con quelle presenti negli altri gruppi: tra il 1976 e il 1980 il 36% dei neonati malformati presentava anomalie molto gravi, come la completa assenza degli avambracci o dei piedi (Nakamichi et al. 1983). In totale dal 1969 al 2007 sono nati 185 individui affetti da una qualche forma di malformazione congenita degli arti con una media del 16% di neonati malformati ogni anno. Ovviamente la probabilità di sopravvivenza di questi piccoli durante il primo anno è messa a dura prova, ma nonostante ciò la situazione di semi-libertà (caratterizzata anche da una minore competizione per le risorse) ha permesso la sopravvivenza del 71.8% dei neonati affetti da deformità (Nakamichi et al., 1997; Turner, 2012).

Nonostante diverse ipotesi, che verranno approfondite in seguito, siano state avanzate nel tentativo di spiegare a cosa imputare questo tasso di malformazioni così elevato, ancora non si è giunti ad una vera e propria causa effettiva. Nel caso specifico dell'isola di Awajishima la spiegazione più accreditata sembra implicare il cambio di dieta conseguente all'introduzione di alimenti forniti dall'uomo. (*non so se come modifica possa essere pertinente alla Sua correzione)

Da quanto detto fino ad ora risulta evidente come, almeno dal punto di vista scientifico, la situazione del centro di Awajishima rappresenti un'opportunità unica di esaminare nel modo meno invasivo possibile cosa le menomazioni comportano sia fisicamente sia a livello sociale e comportamentale, su un campione relativamente ampio di primati non umani tenuti in condizioni di semi-libertà.

1.4 Ipotesi sulle probabili cause

Le cause alla base dei numerosi casi di malformazione riscontrati tra i vari gruppi di Macachi del Giappone non sono ancora del tutto note, dagli studi che hanno affrontato l'argomento sono emerse diverse ipotesi che, tuttavia, non hanno ancora permesso di stabilire con certezza a cosa imputare la maggiore presenza di neonati malformati in questa specie di primati (Nishida, 1966; Wilson e Gavan, 1967; Homma 1980; Yoshimura et al., 1980).

In linea generale, proprio per la difficoltà che comporta tracciare le cause di queste malformazioni congenite, le osservazioni e gli studi condotti in ambienti semi-controllati come quelli rappresentati dai parchi in cui i Macachi vivono in contesti di semi-cattività hanno permesso di avanzare quattro ipotesi principali, ognuna con l'obiettivo di spiegare a cosa implicare maggiormente questo fenomeno. Nessuna di queste ipotesi esclude necessariamente le altre poiché per la complessità del fenomeno che prendono in considerazione è possibile che alla base delle varie forme di malformazioni congenite vi sia molto probabilmente una spiegazione multifattoriale (Sugiyama et al. 2014).

La prima di queste considera i fattori genetici come potenziali cause di malformazioni congenite e nasce dall'osservazione che alcuni esemplari di femmine di Macaco del Giappone fossero note per essere più propense di altre a partorire neonati affetti da una qualsiasi forma di anomalia (Itani e Mizuhara, 1957; Furuya, 1966; Shidei

et al., 1981; Nakamichi et al., 1997; Turner et al., 2008). Tuttavia, nonostante questo ad oggi non ci sono ancora sufficienti prove che confermino l'ereditarietà genetica come causa principale di malformazione in questa specie (Iwamoto, 1967; Sugiyama et al., 2014). In aggiunta, la presenza contemporanea di malformazioni sia nella femmina che nella sua prole oppure in due scimmie nate dalla stessa madre, sembrano essere eventi piuttosto rari (Itani et al., 1963; Furuya, 1966) e questo ha portato a concludere che anche se le malformazioni congenite possono essere causate da un qualche fattore genetico, sembra che queste non si presentino sulla base di una ereditarietà dominante (Iwamoto, 1967; Homma, 1980). Anche le analisi cromosomiche condotte in diverse studi non hanno rilevato nessuna evidenza di anomalie, e questo ha escluso le anomalie cromosomiche come causa primaria delle malformazioni degli arti nelle scimmie del Giappone (Iwamoto e Hirai, 1970; Yoshihiro et al., 1979; Minezawa et al., 1990).

La seconda ipotesi si concentra sullo stress psicologico derivante dalla densità della popolazione e dalla dimensione straordinariamente elevata della stessa su un territorio limitato. Tra tutte è l'ipotesi meno presa in considerazione, nonché la meno probabile, dal momento che la ricorrenza di malformazioni risulta elevata anche in contesti che presentano una minore densità di popolazione (Nakamichi et al., 1997; Turner et al., 2008). Al contrario, se lo stress psicologico fosse alla base delle malformazioni riscontrate, ci si aspetterebbe di trovare una maggiore percentuale di neonati malformati tra le nascite delle mamme sottomesse anziché in quelle delle femmine dominanti, perché appunto più stressate dalla competizione per le risorse. In realtà è stata osservata la tendenza opposta, è cioè che le femmine dominanti tendono a mostrare con maggiore frequenza nascita malformate, e questo dato non supporta questa seconda ipotesi (Sugiyama et al., 2014).

La terza ipotesi è volta ad approfondire come la maggiore disponibilità di risorse alimentari fornite dall'uomo abbia determinato un aumento nelle nascite con una conseguente diminuzione del tasso di aborto e di mortalità infantile, mentre in natura i feti anormali verrebbero abortiti. Questa proposta è stata avanzata nel 2003 in uno studio condotto dal gruppo di Yoshimura e si differenzia dalle altre per il fatto che mentre queste prendono in considerazione fenomeni che si verificano a livello individuale, l'ipotesi presentata in questo studio dipende da fenomeni che si instaurano a livello di popolazione (DeWitt e Yoshimura, 1998). Nello specifico, lo studio si basa sul presupposto che in natura, ovvero in condizioni in cui il tasso di mortalità è alto, le malformazioni congenite sono scarsamente osservabili poiché normalmente le gravidanze si interrompono prima di arrivare a termine o comunque i piccoli malformati generalmente muoiono durante l'infanzia. Tuttavia, nel momento in cui il tasso di mortalità diminuisce, per contro c'è la possibilità che aumentino i casi di neonati affetti da malformazioni congenite e questo è proprio quello che succederebbe in contesti di semi-cattività. Ciò significa che un miglioramento dell'ambiente - in questo caso inteso come una ridotta competizione per le risorse - porta ad un aumento della popolazione e determina, di conseguenza, anche un aumento del tasso di incidenza di malformazioni congenite (Yoshimura et al., 2003; Sugiyama et al., 2014). Tuttavia, questo incremento sarebbe solamente temporaneo perché decrescerà nuovamente una volta che la popolazione avrà raggiunto la sua massima capacità (Yoshimura et al., 2003).

Infine, la quarta e ultima ipotesi valuta l'influenza di alcuni fattori teratogeni collegati al cibo che viene fornito a questi animali dall'uomo e sembra essere la più accreditata per spiegare a cosa implicare un così elevato numero di neonati malformati all'interno dei vari gruppi di macachi del Giappone tenuti in contesti di semi-cattività e

alimentati con lo stesso cibo consumato dall'uomo, soprattutto semi di soia, grano, orzo, patate dolci, arachidi e frutta (figura 3).

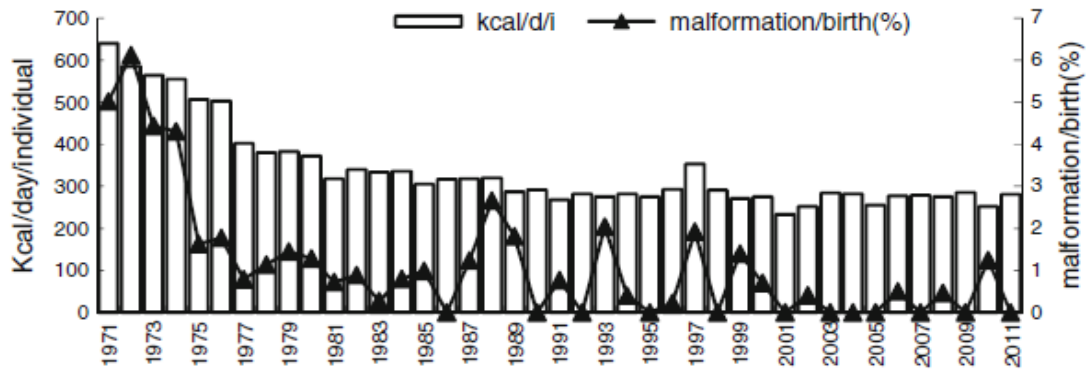


Fig. 3 Cambiamento annuale del tasso di malformazioni congenite in relazione al cibo fornito (kcal/gg per individuo) (Sugiyama et al., 2014).

Il food provisioning è una pratica che prese piede intorno ai primi anni '50 e circa 2-3 anni dopo cominciarono ad essere riportati i primi casi di malformazioni congenite, tanto che prima di questo periodo non è possibile trovare casi riportati di scimmie malformate (Itani e Mizuhara, 1957; Itani, 1963; Furuya, 1966; Yoshimura et al., 2003). Sembra quindi che ci sia una correlazione significativa e positiva tra la frequenza di malformazioni congenite e il consumo di questo tipo di cibo (Tanaka e Nigi, 1967; Yoshihiro et al., 1979; Sugiyama et al., 2014). In aggiunta, questa ipotesi spiegherebbe anche il fenomeno, accennato precedentemente, del maggior numero di neonati malformati nati da madri dominanti: sono queste infatti, rispetto alle femmine sottomesse, ad avere accesso prioritario alle risorse alimentari. L'idea che gli alimenti contaminati dai pesticidi rappresentino un fattore significativo alla base delle malformazioni congenite osservate nei Macachi è avvalorata anche da uno studio pubblicato nel 1988 dal gruppo di Ito e condotto su tre gruppi di macachi alimentati dall'uomo tra il 1970 e il 1980, che ha evidenziato come i livelli residuali di alcuni pesticidi fossero significativamente maggiori non solo nei piccoli affetti da anomalie (soprattutto a livello del fegato), ma anche nelle madri che avevano partorito neonati malformati. Questi risultati hanno perciò

portato a concludere che i pesticidi usati in agricoltura siano fortemente implicati nell'occorrenza di malformazioni congenite tra i macachi giapponesi (Ito et al., 1988). A rafforzare queste conclusioni hanno contribuito in primo luogo le osservazioni che mostrano come in natura siano pochissimi i casi riportati di scimmie affette da anomalie, al contrario di quanto avviene in regime di semi-cattività (Yoshihiro et al., 1979; Sugiyama et al., 2014), e in secondo luogo il fatto che il tasso di malformazioni è diminuito durante gli anni '80 in seguito alla cessazione della fornitura soprattutto di semi di soia (Shidei et al., 1981; Turner et al., 2008; Sugiyama et al., 2014).

PARTE II. RISVOLTI SOCIALI DELLA DISABILITÀ DI UN PICCOLO NELLO SVILUPPO

1. SVILUPPO DEL PICCOLO

Mentre i primi casi documentati di malformazioni congenite nei primati non umani risalgono agli anni '50, lo studio delle conseguenze che queste hanno sullo sviluppo individuale e sociale del soggetto affetto si è sviluppato più tardi, intorno agli anni '70. Anche in questo caso la maggior parte dei lavori sono stati effettuati in contesti controllati con animali tenuti in regime di semi-libertà, che hanno permesso di avere un maggiore controllo sulle variabili in gioco e sulle interazioni tra i soggetti.

L'elemento che per primo è emerso, e che è stato poi in seguito confermato da numerosi altri lavori, è che i piccoli affetti da una qualche forma di anomalia non sono gravemente compromessi nella loro capacità di raggiungere livelli adeguati nelle interazioni con la madre, con i pari e con l'ambiente (Lindburg, 1969). L'unica eccezione si nota nello sviluppo del comportamento esplorativo ed è in gran parte dovuta alla maggiore difficoltà con cui questi soggetti riescono a percorrere grandi distanze: come è lecito aspettarsi, almeno nei piccoli, gli spostamenti non sono così efficienti e veloci quanto quelli che si possono osservare in un esemplare di pari età normale (Lindburg, 1969; Berkson, 1970). Ciò nonostante, col tempo questi soggetti possono riuscire a sviluppare abilità di locomozione adeguate alla loro malformazione (Nakamichi et al., 1983). Per il resto, le attività normalmente svolte con l'ausilio degli arti - come il grooming o la manipolazione degli oggetti - vengono compiute utilizzando gli arti non intaccati dalla malformazione o la bocca.

Uno dei primi studi su questo tema è stato condotto dal gruppo di Nakamichi e pubblicato nel 1983, prende in esame lo sviluppo di Saburo, un esemplare maschio di

Macaca giapponese, durante i primi 4 anni di vita. L'esemplare in questione è caratterizzato dalla totale mancanza di entrambe le mani mentre i piedi sono normali. La madre è una femmina dominante nel gruppo. Durante le prime settimane di vita Saburo è completamente dipendente dalla madre, la quale provvede con le sue cure a compensare le mancanze date dalla disabilità fisica del figlio, sorreggendolo e supportandolo anche nel momento dell'allattamento data l'incapacità di quest'ultimo di raggiungere il capezzolo e di mantenersi aggrappato al ventre materno. Durante tutto il primo anno di vita Saburo si sposta solamente posizionando il proprio ventre a stretto contatto con la schiena della madre alla quale si aggrappa con i piedi e con gli arti anteriori malformati. Al confronto con gli altri piccoli del gruppo, Saburo mostra un ritardo nello sviluppo della postura e in generale si dimostra meno attivo rispetto ai suoi coetanei. Durante il secondo anno il piccolo sviluppa la locomozione bipede e non vengono evidenziate differenze nella frequenza della deambulazione tra lui e i suoi pari non affetti da anomalie, questo gli permette di spostarsi da solo, di cercare il cibo e di seguire il resto del gruppo negli spostamenti. La differenza con i coetanei si riscontra però nell'abilità di arrampicarsi sugli alberi. Le interazioni sociali di Saburo - che si esplicano soprattutto nel grooming - si rivolgono ad altri soggetti oltre alla madre: ai pari, ai piccoli più giovani e alle altre femmine adulte del gruppo, mentre i coetanei tendono a relazionarsi più spesso con i maschi adulti. Inoltre, Saburo continua ad essere trasportato dalla madre senza venire mai rifiutato dalla stessa, cosa che non è mai stata osservata negli altri piccoli in questa fascia d'età. Nel terzo e quarto anno di vita non ci sono cambiamenti significativi nelle abilità motorie del giovane, la relazione con la madre continua ad essere molto forte e caratterizzata da molto contatto fisico. Inoltre Saburo ha mostrato di aver sviluppato un comportamento d'attacco nelle interazioni agonistiche del tutto particolare: dopo essersi raddrizzato, agita avanti e indietro gli arti anteriori malformati. Nonostante questo pattern

non venga messo in atto dagli altri membri del gruppo, il suo significato risulta comunque comprensibile tanto che dalle situazioni agonistiche con i pari alle quali ha preso parte è emerso come Saburo, nonostante la disabilità, abbia mantenuto il rango dominante dalla madre. Durante la stagione degli accoppiamenti il giovane ha messo in atto interazioni sessuali con femmine adulte, anche se le monte occasionalmente osservate sono rimaste sempre incomplete.

Pertanto, i due aspetti fondamentali dello sviluppo di un piccolo affetto da malformazione congenita che sono stati evidenziati da questo studio sono da un lato che il soggetto malformato può essere in grado di sviluppare un pattern motorio in grado di sopperire alla deformità; dall'altro, sia la madre sia gli altri membri del gruppo sono in grado di adattare il loro comportamento sufficientemente da permettere la sopravvivenza del piccolo (Nakamichi et al., 1983).

In generale, queste conclusioni sono generalizzabili anche a tutti gli altri studi longitudinali condotti sul tema che sono stati pubblicati in seguito. Il quadro che emerge è che le menomazioni fisiche conseguenti a una malformazione congenita influenzano la funzionalità manuale, la destrezza, l'afferramento degli oggetti, la capacità di alimentarsi e di arrampicarsi e, soprattutto, influenzano l'attività di auto e allogrooming – entrambi

fondamentali sia dal punto di vista sociale sia in termini di pulizia dai parassiti (Turner et al., 2012) (figura 4).

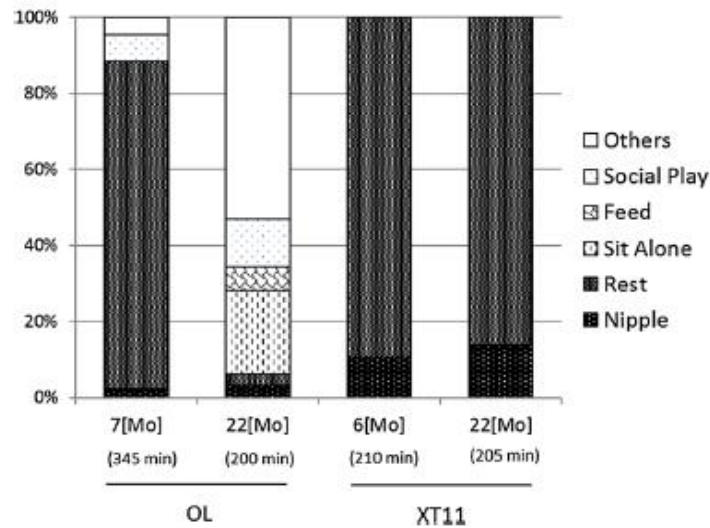


Fig. 4 Confronto tra l'attività di un piccolo normale (OL) e un piccolo affetto da malformazione congenita (XT11). *Nipple* indica il contatto con il capezzolo, *Rest* indica il tempo passato a riposo, *Sit Alone* rappresenta il restare seduti da soli, *Social Play* il gioco con gli altri individui, *Others* indica le altre attività come muoversi vicino alla madre (Matsumoto et al., 2015).

La sopravvivenza e lo sviluppo di questi piccoli dipende quasi esclusivamente dal rapporto che si crea con la madre, la quale - soprattutto durante i primi mesi di vita - rivolge al figlio attenzioni e cure totalmente compensatorie per un periodo di tempo sufficientemente lungo, fino a quando il piccolo non comincia a muoversi autonomamente (Berkson, 1970; Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986; Turner et al., 2012; Matsumoto et al., 2015). Infatti, se generalmente in situazioni di normalità i contatti tra madre e figlio tendono a diminuire durante le prime 5 settimane di vita, nelle situazioni in cui il piccolo è malformato il tempo totale in cui i due restano in contatto rimane molto elevato per tutto questo periodo e inizia a diminuire solo in seguito (Nakamichi, 1986; Turner et al., 2005). Inoltre, differenze significative si riscontrano anche nella postura assunta durante le attività che comportano un contatto fisico tra i membri della diade. Ad esempio, durante il trasporto, mentre normalmente per il primo mese di vita il piccolo viene portato dalla madre in posizione ventro-ventrale (Hiraiwa, 1981), nel caso di piccoli

disabili che hanno difficoltà ad aggrapparsi al ventre materno è la madre stessa che supporta fisicamente il figlio tenendolo al ventre con l'arto anteriore mentre si sposta con gli altri arti per un periodo di tempo molto più lungo (Turner et al., 2005).

Con lo sviluppo poi i piccoli affetti da malformazioni congenite adottano dei pattern motori simili a quelli adottati dai coetanei senza anomalie, con qualche eccezione. Ad esempio, questi ultimi possono riuscire a muoversi sui quattro arti anche nelle prime settimane di vita per poi sviluppare rapidamente una grande varietà di pattern motori che consentono loro di interagire sempre più attivamente con il loro ambiente fisico e sociale. I piccoli con anomalie, invece, hanno uno sviluppo motorio più lento (Sugiyama et al., 2014), gli spostamenti diventano più attivi intorno alla fine del primo mese di vita e in seguito cominciano i primi tentativi di locomozione bipede che si stabilizza - diventando la principale modalità di spostamento - generalmente tra il primo e il secondo anno d'età (*tabella 2*). Un'altra differenza è stata osservata relativamente alla categoria di comportamenti rivolti a sé come auto-grooming, grattarsi e succhiarsi le dita. In questo caso, l'occorrenza di tali comportamenti è nettamente superiore nei piccoli malformati rispetto ai piccoli normali. Inoltre, i primi spesso tendono a grattarsi sfregandosi contro degli alberi o delle pietre, cosa che molto raramente è stata osservata nei coetanei non malformati (Nakamichi et al., 1983).

Tabella 2. Et  espressa in giorni in cui sono osservabili i principali pattern comportamentali (Nakamichi, 1986).

Behavior	Infants		
	HJ-80	ST-80	HN-80
<i>Posture, locomotion & individual behavior</i>			
Stand (a) hindlimbs not stretched	2	3	2
(b) on all fours	5	4	3
(c) on hindlimbs (supported)	13	4	4
(d) on forelimbs (hand-stand)	7	—	—
Sit	12	10	9
Walk quadrupedally	8	4	5
Manipulate (a) with limbs	—	3	3
(b) with mouth	18	5	5
<i>Mother–infant interactions</i>			
Mother leaves infant	5	3	3
Infant leaves mother	12	8	8
Distance (a) more than 5 m	11	8	3
(b) more than 10 m	—	16	13
(c) more than 15 m	—	—	13
Carried dorsally	—	—	7
Follow	16	10	14
<i>Social interactions with immature</i>			
Touched	—	3	3
Held	—	8	5
Groomed	—	—	6
Touch	16	—	9
<i>Social interactions with adults</i>			
Touch	12	11	11

Note. — : Not observed.

Questa serie di studi rivela quindi che le malformazioni congenite, nonostante comportino un ritardo generale nello sviluppo della locomozione e della postura, non rappresentano anche un grave handicap individuale e sociale, per lo meno nei gruppi studiati in contesti semi-controllati. Questo   possibile perch , apparentemente, le scimmie hanno la capacit  di modificare i loro pattern locomotori in relazione alla natura della deformit , e perch  i membri del gruppo formano una societ  organizzata e ben integrata con funzioni protettive e di supporto il che ovviamente va a vantaggio

soprattutto degli elementi con ogni tipo di problema (Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986).

1.1 La flessibilità comportamentale

Un aspetto di fondamentale importanza che quindi emerge è relativo alla flessibilità comportamentale, all'apprendimento individuale e sociale e alla capacità di innovazione propria di una specie. I primati non umani hanno mostrato di avere una notevole abilità di mettere in atto comportamenti compensatori bilanciando così i potenziali costi della disabilità (Kummer e Goodall, 1985; Stokes e Byrne, 2001; Turner et al., 2012).

La flessibilità e la capacità di sviluppare comportamenti innovativi si ritrovano in diverse specie di primati non umani, non solo nei Macachi del Giappone, e non solo tra i soggetti che presentano una qualche forma di malformazione. A livello generale, un'innovazione si può definire come una soluzione a un nuovo problema o una nuova soluzione per un problema che si è già presentato, una nuova scoperta o un nuovo segnale comunicativo mai osservato prima all'interno di un gruppo (Kummer e Goodall, 1985). In condizioni di normalità le innovazioni si possono verificare in seguito a problemi di natura sociale, ecologica o tecnica, oppure come conseguenza di improvvisi cambiamenti ambientali - ad esempio come è accaduto quando i gruppi di Macachi in libertà cominciarono ad essere alimentati dall'uomo - o ancora durante periodi di particolare stabilità che offrono ai membri del gruppo più tempo per attività non essenziali (Goodall, 1983; Kummer e Goodall, 1985; Turner et al., 2012). In seguito, se questi comportamenti si consolidano e vengono adottati dagli altri membri del gruppo allora possono entrare a far parte stabilmente del loro repertorio comportamentale e costituire così una tradizione di quello stesso gruppo (ne sono esempi il lavaggio delle patate o del grano osservato proprio in alcuni gruppi di Macachi) (Kawamura, 1954; Itani, 1955).

La flessibilità comportamentale associata ad una condizione di disabilità permette di sviluppare, come già detto, tutta una serie di comportamenti atti a compensare i limiti della malformazione. Uno degli ambiti in cui meglio si riscontra questa flessibilità è la locomozione, la quale riflette al meglio il nesso tra le circostanze fisiche uniche di ogni individuo e come queste si traducono in comportamenti propri di quel particolare individuo in un determinato ambiente: infatti, di fronte ad un neonato disabile è possibile ipotizzare che tipo di locomozione svilupperà da adulto, ma non c'è modo di stabilirlo con certezza (Turner et al., 2012).

Per i soggetti con menomazioni fisiche è quindi necessario modificare o utilizzare nuove tecniche allo scopo anche di partecipare alla vita sociale del gruppo. A tale proposito il grooming è un comportamento di fondamentale importanza per la costruzione e il consolidamento dei rapporti tra i membri del gruppo ed è un'attività che comporta una notevole destrezza digitale. Anche in questo caso gli esemplari affetti da malformazione hanno sviluppato tutta una serie di tecniche per compensare il loro difetto, tra cui fare grooming direttamente con la bocca o usando le due braccia come fossero una sorta di pinza e i gomiti per spostare i peli del compagno (Turner et al., 2012). E nonostante queste tecniche innovative non siano efficienti tanto quanto il modo "tradizionale" di fare grooming, assolvono comunque la funzione principale di creare interazione sociale e di non venire emarginati dal resto del gruppo.

In conclusione, da un lato molti dei comportamenti osservati tra i soggetti malformati rientrano già nel repertorio comportamentale della specie di appartenenza ma vengono messi in atto con una frequenza maggiore o in situazioni diverse (ad esempio il bipedalismo), dall'altro lato si può assistere anche allo sviluppo di veri e propri comportamenti nuovi che non vengono messi in atto dai soggetti normali (come l'uso delle braccia e dei gomiti nel grooming) e questo rappresenta un'ulteriore prova della

flessibilità e della capacità innovativa che i primati non umani sanno mettere in atto in condizioni di particolare necessità (Turner et al., 2012).

2. LA RELAZIONE CON LA MADRE

Le interazioni diadiche tra madre e figlio si possono considerare come la base costituente lo sviluppo del piccolo in molte specie di mammiferi, non solo primati, poiché giocano un ruolo chiave nella determinazione delle caratteristiche dei pattern cognitivi e comportamentali propri di ciascuna specie, che consentiranno poi ai piccoli di agire in maniera adeguata nei confronti degli altri membri del gruppo di appartenenza. Durante il processo di sviluppo cognitivo, l'intensa interazione con la madre gioca un ruolo chiave nel modellare le caratteristiche specie-specifiche e fondamentale è proprio questo il motivo che ha portato a considerare questa diade una unità fondamentale all'interno di una società ben integrata e organizzata (Nakamichi, 1986).

Tuttavia, all'interno dell'ordine dei Primati, ciò che caratterizza queste relazioni diadiche è il lungo periodo di dipendenza tra madre e figlio che precede lo svezzamento: durante questo lasso di tempo i piccoli - che alla nascita possiedono competenze primitive in termini sia di cognizione sociale che materiale e fisica - acquisiscono conoscenze e sviluppano nuove abilità fondamentali per la sopravvivenza, e questo proprio grazie al rapporto instaurato con la madre (Matsuzawa, 2006; Lonsdorf, 2006). Al contrario, se il piccolo non riceve cure materne adeguate, il suo sviluppo cognitivo può subire dei rallentamenti soprattutto in termini di cognizione sociale (Hayashi e Matsuzawa, 2016). A sostegno di ciò numerosi studi hanno evidenziato come un primate, separato precocemente dalla madre, arrivi a sviluppare comportamenti insoliti e stereotipati (come la suzione delle dita o dondolare il corpo e la testa) che non vengono manifestati dai piccoli normalmente allevati dalla madre (Berkson, 1967; Berkson e Karrer, 1968).

Questo è probabilmente dovuto anche dal fatto che il contatto fisico tra madre e figlio è pressoché continuo durante le prime settimane di vita del piccolo: attraverso questo contatto la madre è in grado di fornirgli nutrizione, termoregolazione (Schino e

Troisi, 1998), protezione dai predatori e dai conspecifici (Maestripietri, 2001) e la possibilità di spostarsi. Ovviamente tutte queste attività fondamentali che costituiscono la base delle cure materne richiedono un costo dal punto di vista energetico.

In aggiunta a questo, la madre oltre ad essere fondamentale per la sopravvivenza del figlio in termini di protezione e nutrizione, rappresenta per lo stesso il primo partner con cui interagire e iniziare a sviluppare le proprie competenze sociali, soprattutto considerando che in moltissime specie di primati non umani la cura della prole spetta quasi esclusivamente alle madri stesse. Si sviluppa in questo senso un vero e proprio apprendimento sociale in cui il modello del comportamento target a cui il piccolo deve adeguarsi è rappresentato, per l'appunto, dalla madre (Hirata e Celli, 2003).

Inoltre, sempre restando nell'ambito dei primati non umani, i pattern di interazione tra madre e figlio hanno caratteristiche peculiari che le differenziano da qualsiasi altra interazione diadica tra adulti (Hirata, 2009). Queste ultime, infatti, possono essere considerate come uno scambio reciproco di favori sociali, e la relazione che intercorre tra i due membri è flessibile e mutevole nel corso del tempo (de Waal, 1997). Al contrario, l'interazione tra madre e figlio è caratterizzata da livelli maggiori di altruismo, probabilmente anche perché questa caratteristica del comportamento materno ha il beneficio implicito di aumentare la probabilità di sopravvivenza della prole, evitando di vanificare gli investimenti energetici della femmina. Per di più, in particolare quando la prole è ancora giovane, la madre si mostra più tollerante verso le intromissioni del figlio e gli fornisce pieno supporto in tutte le interazioni agonistiche, indipendentemente dal contesto e dalle circostanze (Matsuzawa et al., 2001).

Inoltre, a dimostrazione del fatto che la madre rappresenta un fondamentale punto di riferimento per il piccolo soprattutto in situazioni nuove, alcuni studi hanno provato che, se posti di fronte a del cibo nuovo e mai mangiato prima, i piccoli tendono a ricercare

l'approvazione della madre prima di portarlo alla bocca, cosa che invece non accade di fronte a del cibo a loro familiare (Ueno e Matsuzawa, 2005).

Nel corso dello sviluppo, una volta che il piccolo raggiunge un certo livello di competenza sia nel dominio sociale che dal punto di vista dell'indipendenza e dell'autonomia di movimento, la madre si prepara ad iniziare lo svezzamento. A partire da questo momento il piccolo comincia a vedere nella madre non più una figura da cui dipende totalmente, ma una base sicura che gli fornisce la sicurezza necessaria per cominciare ad esplorare l'ambiente fisico e sociale che si trova al di fuori di questa diade (Hayashi e Matsuzawa, 2016).

In aggiunta, anche tra i primati non umani esistono variazioni culturali che guidano le interazioni diadiche tra madre e figlio (Bard e Gardner, 1996; Hrdy, 2009; Boesch, 2012). Nel complesso, quindi, lo sviluppo cognitivo - soprattutto nel dominio sociale - è ovviamente influenzato dallo stile di interazione tra piccolo e caregiver (Bard et al., 2014), ma questo a sua volta può essere determinato anche dai differenti background culturali (Hayashi e Matsuzawa, 2016).

2.1. La diade madre-figlio e la disabilità

Come detto in precedenza, la madre è la fonte primaria e preferenziale per apprendere tutti gli strumenti necessari per sopravvivere e integrarsi nel gruppo, non solo dal punto di vista fisico e del sostentamento, ma anche dal punto di vista sociale e relazionale (Hayashi e Matsuzawa, 2016). Questo è valido a maggior ragione per i piccoli affetti da malformazione congenita, il cui periodo di dipendenza dalla madre è più lungo rispetto a quello dei coetanei: in generale, e maggiormente in questi casi, le cure materne rappresentano il principale e più ovvio meccanismo di protezione nei confronti dei piccoli (Berkson, 1970). Questo è stato poi confermato da numerosi studi che hanno evidenziato

la capacità della madre di modificare il proprio comportamento in risposta alle condizioni del figlio: ciò significa che le malformazioni congenite, oltre alle ovvie conseguenze che hanno sulla sopravvivenza del soggetto malformato, hanno importanti implicazioni anche sul comportamento materno (Nakamichi et al., 1997).

In questo senso la disabilità fisica derivante da malformazioni congenite può rappresentare una via per studiare un ulteriore aspetto della flessibilità comportamentale, che non è quindi propria solo del soggetto malformato, e come l'evoluzione abbia selezionato determinati aspetti della sensibilità e della reattività materna a determinate condizioni del figlio (Turner et al., 2005).

I risultati della maggior parte degli studi condotti su questo tema sono concordi nell'affermare che la sopravvivenza dei piccoli malformati dipende in prima istanza dalla flessibilità del comportamento materno. La capacità della madre di accomodare e di modificare il proprio comportamento di fronte ad una malformazione congenita è un fattore fondamentale per la sopravvivenza del figlio (Turner et al., 2005; Matsumoto et al., 2015). Per di più, senza le cure totalmente compensatorie che la madre riserva al piccolo nelle primissime fasi dello sviluppo, aumentano le probabilità che questo diventi da adulto socialmente isolato, ammesso che riesca a sopravvivere ed arrivare all'età adulta (Berkson 1970, 1973, 1977). Va comunque ricordato che queste osservazioni sono state condotte su gruppi tenuti in cattività o semi cattività, ovvero in contesti caratterizzati da una maggiore disponibilità di risorse alimentari e da un minore rischio di predazione, le cui circostanze favorevoli permettono alle madri di dedicare ai loro piccoli disabili cure completamente compensatorie durante i primi periodi dello sviluppo e oltre.

Inoltre, è stato anche ipotizzato che le madri di figli gravemente disabili vivano uno stress maggiore rispetto alle altre madri (anche nei confronti di quelle con piccoli affetti da malformazioni leggere o comunque non gravi), proprio per il fatto di dover

dispensare un maggior numero di cure per un periodo di tempo più lungo (Kumazaki et al., 2010; Matsumoto et al., 2015). Tuttavia, non sono ancora disponibili dati che permettono di approfondire ulteriormente questo aspetto.

L'influenza che la condizione del piccolo può avere sul comportamento materno è variabile, portando in alcuni casi ad un aumento dell'investimento energetico mentre in altri ad una diminuzione delle cure fino ad arrivare all'abbandono del figlio malformato (Clutton-Brock, 1991). In generale ciò che si osserva in contesti di cattività o semi-cattività è la disponibilità da parte della madre a modificare le proprie cure in relazione alle capacità del piccolo, anche al prezzo di un investimento più alto in termini di costi energetici (Turner et al., 2005). In questi casi, quindi, le madri sono disposte ad investire di più e questo risulta essere un elemento determinante nel momento in cui la mortalità di questi piccoli dipende direttamente proprio dalla quantità di cure fornite (Pennington e Harpending, 1988; Lycett et al., 1998; Turner et al., 2005).

La capacità della madre di adattarsi alle condizioni inusuali del figlio si riscontra in prima istanza in un comportamento chiave, ovvero l'allattamento. In questa situazione, infatti, la madre si premura o di sostenere fisicamente il piccolo mantenendolo attaccato al capezzolo oppure si dispone in posizione supina in modo tale che il figlio abbia libero accesso al capezzolo senza doversi reggere al petto della madre. Questi pattern di allattamento differiscono da quelli normalmente messi in atto dalle altre femmine (*figura 5*) per due ragioni principali: in primo luogo la madre impiega una quantità maggiore di energia dovendo lei stessa tenere il piccolo in una posizione che gli permetta di nutrirsi; in secondo luogo è la madre stessa e non il piccolo a controllare attivamente il tempo che questo passa attaccato al capezzolo (Turner et al., 2005).

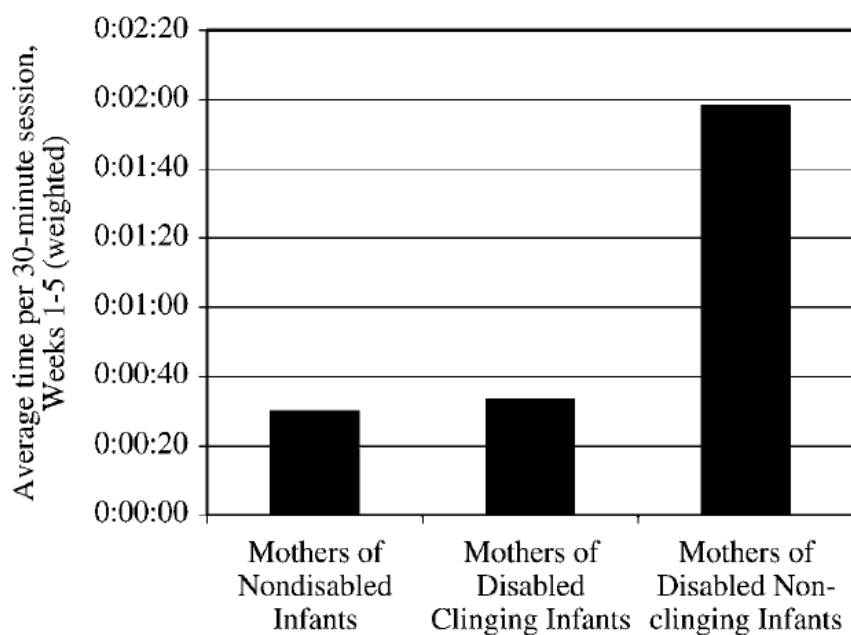


Fig. 5 Tempo passato dalle madri a sostenere il piccolo durante l'allattamento (Turner et al., 2005)

Negli studi svolti, inoltre, un'attenzione particolare è stata riservata agli atteggiamenti messi in atto dai piccoli che avrebbero lo scopo di elicitare cure e attenzioni da parte della madre. In questo senso, gli studi sull'allevamento di piccoli affetti da malformazioni congenite si sono rivelati utili proprio per indagare le risposte materne di fronte all'assenza di queste caratteristiche e comportamenti (Berkson, 1977; Fedigan e Fedigan, 1977; Nakamichi, 1986). Sebbene in alcuni studi si ritenga che sia fondamentale che il piccolo si aggrappi alla madre per elicitarne le cure (Hansen, 1966), in seguito è stato dimostrato come le madri accudiscano i propri piccoli indipendentemente dalla loro capacità di restare loro aggrappati autonomamente. Sembra anzi che le madri con figli impossibilitati ad aggrapparsi al loro ventre mettano in atto tutto un repertorio di cure e attenzioni molto più ampio rispetto alle altre madri, soprattutto durante i primi tre mesi di vita del figlio (Rumbaugh, 1965; Nakamichi, 1986; Turner, 2005). A sostegno del fatto che la capacità o meno di raggiungere e restare

aggrappato al ventre materno sia necessaria per elicitare le cure materne, diversi studi longitudinali hanno evidenziato che piccoli gravemente malformati (ad esempio con totale assenza delle mani o dei piedi) possono sopravvivere senza particolare svantaggi sociali grazie alle cure materne compensatorie (Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986). Tuttavia, quando la malformazione del piccolo non è tanto grave da precluderne la capacità di aggrapparsi alla madre, la disabilità sembra avere un impatto minore sul comportamento della madre. Al contrario, almeno in contesti di cattività e semi-cattività, le madri di piccoli affetti da malformazioni congenite piuttosto gravi supportano manualmente i loro piccoli soprattutto durante l'allattamento e gli spostamenti in modo significativamente maggiore rispetto a quanto fanno le altre madri (Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986; Turner et al., 2005).

Le osservazioni evidenziano una sovrapposizione nell'assistenza materna fornita ai piccoli disabili e non disabili per quanto riguarda alcune attività: non ci sono differenze significative, ad esempio, nei pattern di grooming da parte della madre (Hiraiwa, 1981; Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986; Turner et al., 2005). Ciò significa che le madri con piccoli disabili non riducono le loro cure, che anzi di fronte ad una disabilità particolarmente grave possono essere anche maggiori (Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986; Turner et al., 2005; Matsumoto et al., 2015).

Durante il periodo di svezzamento e di graduale allontanamento dalla madre, ulteriori differenze si manifestano anche nel comportamento di separazione-riunione tra madre e figlio. Generalmente nella diade è la madre che comincia ad allontanare il piccolo, sia nelle situazioni di normalità che in quelle di disabilità (Nakamichi, 1986). Tuttavia, i piccoli sani cominciano comunque a prendere l'iniziativa di allontanarsi e riavvicinarsi alla madre con maggiore frequenza tra il secondo e il terzo mese di vita (Nakamichi et al., 1983; Nakamichi, 1986). I piccoli affetti da malformazioni congenite,

invece, non mostrano questo aumento di frequenza nel comportamento di allontanamento (che viene espresso principalmente dalla madre anche se più tardi rispetto a quanto avviene con i piccoli normali), mentre prendono l'iniziativa nel comportamento di riavvicinamento alla madre: da qui emerge quindi una tendenza opposta tra madre e figlio poiché da un lato la prima guida principalmente le separazioni, mentre il secondo mostra una frequenza maggiore nei riavvicinamenti (Nakamichi et al., 1983).

Nel corso dello sviluppo del piccolo, anche gli spostamenti si adattano alla disabilità: le madri trasportano i piccoli malformati tenendoli in una posizione ventro-ventrale con maggiore frequenza (*figura 6*) e per un periodo che arriva intorno ai due mesi di vita, nonostante questo richieda una maggiore difficoltà e un maggiore dispendio energetico rispetto al normale trasporto sul dorso (Nakamichi et al., 1983; Turner et al., 2005).

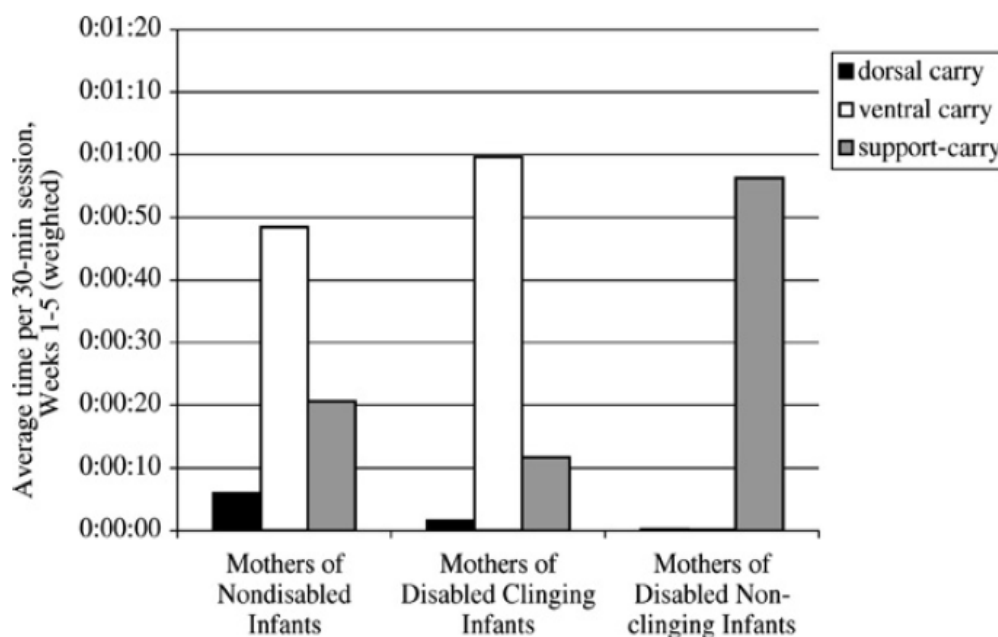


Fig. 6 Tempo passato dalle madri a trasportare i propri piccolo dorsalmente, ventralmente, oppure supportandoli (Turner et al., 2005)

Questo apparente maggiore investimento, oltre a compensare i limiti imposti al piccolo dalla sua disabilità, gli offre tutto il tempo necessario per sviluppare la propria

autonomia e il proprio stile di locomozione. Nel momento in cui il piccolo comincia a muoversi da solo, all'incirca intorno ai cinque mesi, la madre lo trasporta solamente quando il gruppo si sposta attraversando la foresta; in seguito, verso il compimento del primo anno, quando il figlio ha acquisito una maggiore sicurezza nella locomozione la madre smette di trasportarlo - ad eccezione di quando il gruppo si sposta molto rapidamente - ma continua comunque a monitorare il figlio camminando più lentamente rispetto al resto del gruppo e mantenendosi a pochi metri dal figlio, fermandosi qualora questa distanza dovesse diventare eccessiva (Nakamichi et al., 1983).

Da quanto detto si può quindi concludere che queste differenze siano il riflesso dell'influenza esercitata dalla malformazione congenita del piccolo piuttosto che di altre caratteristiche presenti all'interno di un gruppo in un determinato momento.

Per quanto riguarda i dati ottenuti da osservazioni condotte in libertà, questi non sono numerosi ma in generale tutti hanno evidenziato che anche in questo caso i piccoli malformati tendono a restare più vicini alla madre durante i primi periodi di vita rispetto ai coetanei non malformati. Tuttavia, la femmina tende comunque ad allontanarsene molto prima di quanto succede in cattività, lasciandone comunque la custodia ad altri membri del gruppo soprattutto durante la stagione degli accoppiamenti (Berkson, 1970; Berkson, 1973). Casi di abbandono vero e proprio del piccolo da parte della madre sono stati osservati durante le stagioni aride e in generale durante periodi caratterizzati da scarsità di risorse. Inoltre, di fronte ad un potenziale pericolo, la madre ne allontana il figlio portandolo con sé solo se e quando le risulta possibile (Berkson, 1970). Probabilmente questo è dovuto al fatto che, in una situazione di normalità, sarebbe il piccolo stesso a seguire la madre durante una fuga.

In conclusione, i comportamenti inusuali messi in atto dal piccolo affetto da malformazione congenita sembrano elicitare particolari comportamenti materni

altrettanto inusuali o addirittura non esistenti all'interno delle altre diadi in cui i piccoli sono sani (Nakamichi, 1986). Tutti gli studi fino ad oggi pubblicati concordano nell'affermare che la madre sia in grado di esprimere la flessibilità comportamentale richiesta per rispondere in maniera adeguata anche a una malformazione congenita molto grave (Turner et al., 2005), che comporta anomalie comportamentali, abilità limitate e bisogni aumentati (Nakamichi et al., 1983; Matsumoto et al., 2015).

Pertanto, gli studi che si sono focalizzati sulla risposta materna nei confronti del figlio disabile sono risultati utili al fine di analizzare la complessità e la flessibilità non solo del comportamento materno, ma della stessa relazione che si instaura tra i membri della diade.

3. LA RELAZIONE CON I PARI E CON IL GRUPPO

Sin da quando Darwin propose la sua teoria dell'evoluzione nel 1859, è iniziata una riflessione circa il ruolo della cooperazione all'interno del contesto della selezione naturale, un aspetto del comportamento le cui origini ancora poco chiare continuano ad interessare i biologi del comportamento (Dugatkin, 2002). Il comportamento prosociale può essere definito come ogni comportamento messo in atto da un individuo con lo scopo di adempiere al bisogno di un altro individuo o di migliorarne il benessere (Cronin, 2012). I comportamenti cooperativi possono spaziare da gesti semplici ad azioni piuttosto complesse e numerosi studi hanno ormai accertato che non riguardano solo ed esclusivamente i primati umani, ma anche quelli non umani.

In generale, la cooperazione e la prosocialità costituiscono modelli comportamentali che coinvolgono dinamiche genetiche, ecologiche e comportamentali e dal punto di vista delle abilità cognitive sono strettamente correlati alla memoria e al riconoscimento: ciò significa che certamente la cooperazione è facilitata se i soggetti sono in grado di identificare e interagire con altri potenziali cooperatori. A tal proposito, all'interno del gruppo il bias più ricorrente è rappresentato proprio dalla forte tendenza a favorire i soggetti appartenenti al proprio gruppo (Dugatkin, 2002).

Per quanto riguarda nello specifico i gruppi di primati non umani, i soggetti attuano numerosi comportamenti che vanno a beneficio di altri individui come la condivisione del cibo, il grooming, la consolazione, la formazione di coalizioni (queste ultime, quando sono protratte nel tempo, evolvono in alleanze) (Harcourt e de Waal, 1992; Warneken et al., 2007). Nonostante la maggior parte di questi casi si possa spiegare attraverso i benefici diretti o indiretti che l'attore dell'azione riceve attraverso un meccanismo di mutualità, diversi studi hanno fornito esempi di vero e proprio altruismo inteso come una forma base di aiuto in assenza di un ritorno ripetuto e immediato nei

confronti dei conspecifici. Numerosi primati non umani, come ad esempio gli scimpanzé, condividono molti aspetti cruciali propri dell'altruismo con gli esseri umani, il che sembra suggerire che le radici del comportamento altruistico nell'uomo sono molto più profonde di quanto si sia sempre potuto pensare (Warneken et al., 2007).

In ogni caso, secondo una prospettiva evuzionistica sembra piuttosto scontato che gli individui abbiano una preferenza per aiutare coloro con cui condividono legami di parentela o comunque legami sociali molto stretti (di Waal e Suchak, 2010). I primati non umani formano relazioni sociali stabili e chiuse e il fatto di dirigere la prosocialità verso coloro nei confronti dei quali si ha instaurato un legame si tradurrà poi in un equilibrio di favori che guiderà la vita del gruppo (Cronin, 2012).

Lo studio del comportamento prosociale include l'osservazione del contesto (Cronin et al., 2010), della natura della relazione tra il potenziale donatore e il destinatario, il comportamento comunicativo dei destinatari e le caratteristiche del compito prosociale: tutti questi elementi, a seconda di come vengono combinati tra loro, possono avere un impatto facilitante o inibitorio sull'espressione del comportamento prosociale (Dugatkin, 2002; Cronin, 2012).

Tuttavia, non sempre le sole relazioni sociali tra gli attori possono essere sufficienti a produrre e spiegare le risposte prosociali. In relazione a questo, un ulteriore elemento legato al contesto che può influenzare la cooperazione è costituito dai legami gerarchici molto forti che si stabiliscono all'interno del gruppo. In molte specie di primati come Macachi e Scimpanzé, infatti, la gerarchia di dominanza può portare gli individui subordinati a concedere risorse ai membri dominanti allo scopo di evitare ritorsioni aggressive. Pertanto, se il trasferimento delle risorse riflettesse questo principio si potrebbe predire che la prosocialità si verifichi più probabilmente secondo una direzione "bottom-up", ovvero dal basso verso l'alto. Tuttavia, non sempre funziona così tanto che,

al di fuori degli scimpanzé, emerge un modello di prosocialità “top-down”, cioè una prosocialità attraverso cui i dominanti arrecherebbero un beneficio ai subordinati allo scopo di rimarcare il loro rango dominante. Tuttavia, questo aspetto del comportamento cooperativo non è ancora del tutto chiaro (Cronin, 2012).

Al di là di questi aspetti ancora da approfondire, lo sviluppo dal punto di vista evolutivo in generale del comportamento prosociale e in particolare dell’assistenza specifica in situazioni di disabilità, intesa sia come la capacità degli animali disabili di funzionare in circostanze particolari sia come il potenziale verificarsi di comportamenti di accudimento da parte degli altri membri del gruppo, sono aspetti spesso ignorati e ancora poco trattati. Nonostante questo, così come è stato fatto per il rapporto con la madre, anche in questo caso la condizione di disabilità può rappresentare una valida modalità per poter studiare come il comportamento prosociale e altruistico sia in grado di adattarsi a condizioni particolari o inusuali. A tal proposito, le cure compensatorie a favore di un membro del gruppo affetto da una qualsiasi forma di disabilità possono essere considerate come una conseguenza dell’evoluzione del comportamento sociale adattato per proteggere soprattutto i membri più giovani del gruppo durante un lungo periodo di dipendenza conseguente ad una difficoltà fisica sia permanente che momentanea (Berkson, 1973).

3.1 La disabilità all’interno del gruppo: dall’infanzia alla vita adulta

Come è lecito aspettarsi, numerose evidenze hanno dimostrato il fatto che la disabilità negli animali possa ridurre la fecondità e portare a morte prematura (Carey et al., 2007) e che in generale gli animali feriti vengono presi di mira più frequentemente dai predatori (Genovart et al., 2010). Questo è vero soprattutto per le specie che vivono in libertà, dove gli esemplari affetti da malformazioni congenite hanno una minore probabilità di

sopravvivenza rispetto agli altri individui sani. Nonostante questo, altrettanti studi hanno comunque testimoniato la sopravvivenza di diversi soggetti malformati in forma più o meno grave, soprattutto all'interno di diverse specie di primati non umani nelle quali i soggetti affetti da disabilità sono in grado di arrivare alla vita adulta e di riprodursi (Turner et al., 2014). La disabilità, infatti, nonostante tutte le implicazioni che comporta, può avere molteplici sfumature sociali e degli effetti molto complessi sia sulla vita degli esemplari disabili sia su quella dei conspecifici normali, soprattutto nelle specie più longeve e che hanno una vita sociale piuttosto articolata (come, appunto, i primati non umani). Un'osservazione interessante che può derivare da tutto questo è che il comportamento prosociale attraverso il quale le scimmie assicurano protezione ai membri temporaneamente malati o feriti può promuovere, di riflesso, anche la sopravvivenza degli esemplari affetti da malformazioni congenite, gravi e permanenti (Berkson, 1973).

Per quanto riguarda lo studio dell'evoluzione del comportamento di cura nei confronti dei conspecifici, anche in questo caso si è arrivati a conclusioni interessanti attraverso lo studio dei Macachi tenuti in un contesto di semi-cattività. Nonostante la "limitazione" rappresentata dal fatto che in questi gruppi vi sia una ridotta pressione selettiva rispetto a quanto avviene in libertà, il comportamento di questi individui rappresenta comunque una valida finestra per valutare le capacità adattive dei primati non umani in situazioni particolari (come quelle determinate dalle menomazioni fisiche) e le risposte sociali dei membri del gruppo a coloro che presentano delle differenze dal punto di vista anatomico e comportamentale (Turner et al., 2014).

Partendo dagli studi che vedono coinvolti i piccoli affetti da disabilità e le loro interazioni sociali con i pari e con il resto del gruppo, le osservazioni condotte sui Macachi del Giappone hanno evidenziato diversi casi di comportamenti di cura associati alla disabilità. Come detto in precedenza la maggior parte di questi comportamenti viene

messa in atto dalla madre, che attraverso le sue cure completamente compensatorie (soprattutto nei primi anni di vita del piccolo e quando la disabilità è grave) garantisce la sopravvivenza e lo sviluppo del figlio (Nakamichi 1986; Turner, 2003; Turner et al., 2014). Ciò nonostante, risposte differenti nei confronti dei piccoli affetti da malformazioni congenite sono state osservate anche in altri contesti al di fuori di quelli diadici: i dati disponibili sulle risposte sociali non-materne suggeriscono che le conseguenze sociali della disabilità possono variare considerevolmente da negative a neutre a positive. Quindi, le anomalie conseguenti ad una malformazione congenita degli arti non influenzano solamente i comportamenti della madre, ma anche in generale il comportamento sociale del resto del gruppo (Turner, 2003; Turner et al., 2014).

Nello specifico, per meglio capire cosa è stato valutato nei vari studi è giusto specificare che la categoria costituita dal comportamento sociale comprende la durata di tutti i comportamenti interattivi (ad eccezione di quelli che si verificano nella diade costituita da madre e figlio), il contatto fisico passivo che si verifica durante i momenti di riposo e il tempo impiegato nell'attività di grooming (Turner et al., 2014).

In linea di massima i risultati a cui si è giunti sono concordi nell'affermare l'esistenza di una differenza nelle interazioni sociali tra i piccoli malformati e gli altri membri del gruppo, rispetto a quanto visto nei piccoli senza anomalie (*figura 7*).

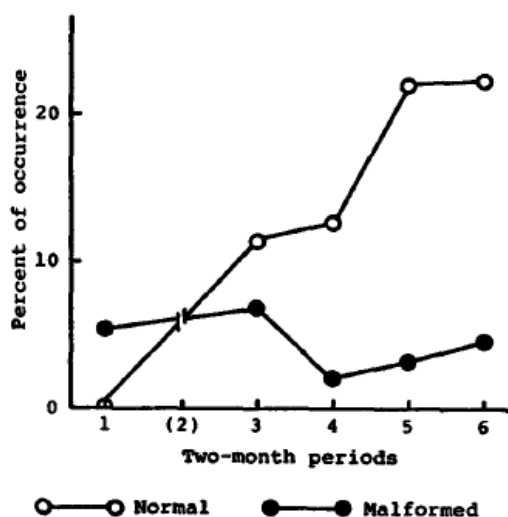


Fig. 7 Percentuale di intervalli di tempo di 10 secondi durante i quali i piccoli giocavano con gli altri membri del gruppo (Nakamichi et al., 1983).

Con la crescita il rapporto inizialmente molto stretto con la madre si fa più debole e sia i piccoli normali che quelli malformati cominciano a sviluppare la propria rete di interazioni sociali. Tuttavia, la differenza principale che è stata osservata è che mentre i piccoli senza anomalie nel corso dello sviluppo aumentano la percentuale di interazioni con i coetanei e con i giovani (vale a dire i membri al di sotto dei 5 anni di età) attraverso il gioco attivo, i piccoli malformati tendono a stringere legami in via preferenziale con gli adulti e con le giovani femmine del gruppo soprattutto attraverso il contatto fisico passivo (Nakamichi et al., 1983). Questo fenomeno può essere spiegato in prima istanza proprio come una conseguenza degli impedimenti fisici e locomotori dati dalla disabilità stessa, che impediscono ai piccoli malformati di muoversi e giocare come i coetanei, che corrono e si arrampicano sugli alberi in modo agile e veloce: questo spingerebbe questi piccoli ad avvicinarsi proprio agli elementi meno attivi del gruppo, ossia gli adulti e le giovani femmine.

In secondo luogo, un'ulteriore spiegazione avanzata per chiarire questo fenomeno è relativa al comportamento della madre. Nonostante in linea generale i piccoli ricevano raramente attacchi aggressivi e altrettanto raramente vengano esclusi dal gruppo, la madre tende a mostrarsi particolarmente aggressiva (attuando comportamenti come aprire la bocca e fissare l'altro) nei confronti dei giovani maschi che si avvicinano o toccano il figlio, soprattutto se questo avviene entro le prime settimane di vita del piccolo (cosa che invece i giovani possono fare con i piccoli normali). Queste minacce da parte della madre sono molto più frequenti nel caso in cui il figlio sia affetto da una malformazione grave, e diminuiscono di frequenza nel caso in cui le malformazioni siano di lieve entità (Lindburg, 1969; Nakamichi, 1986).

Le interazioni che più frequentemente si osservano tra i piccoli malformati e gli adulti consistono essenzialmente nel toccare ed essere toccati, nel contatto passivo, nel

fare e ricevere grooming, nelle azzuffate e nel gioco di avvicinamento e allontanamento. Inoltre, è stato osservato che i piccoli tendono a mantenere la prossimità passiva con gli adulti con una frequenza maggiore rispetto a quella con cui si verificano questo tipo di interazioni. Sempre in relazione a questo aspetto, i piccoli non malformati si mantengono più frequentemente nelle vicinanze dei coetanei e dei giovani, mentre è raro che restino in prossimità degli adulti, cosa che invece è più spesso ricercata dai piccoli malformati ed è un fenomeno che tende ad aumentare con l'avanzare dell'età (Nakamichi et al., 1983).

Un'ulteriore differenza tra piccoli malformati e non, che è comunque sempre correlata alla maggiore vicinanza dei primi agli adulti, riguarda il fatto che i piccoli con anomalie tendono a ricevere più grooming rispetto ai coetanei normali non tanto dalle madri (per le quali la frequenza del grooming è simile sia che il figlio sia malformato sia che sia sano) quanto dai giovani, soprattutto femmine, che mostrano in questo modo il così detto "aunt behaviour" (Hinde, 1974; Nakamichi et al., 1983). Questo potrebbe quindi essere un altro dei motivi per cui i piccoli malformati intraprendono interazioni di natura sociale con gli adulti e con le giovani femmine, che spesso li trasportano anche tra le varie zone dell'area di insediamento del gruppo (ad esempio dall'area dove il gruppo mangia a quella dove dorme, o viceversa).

Le attenzioni rivolte al piccolo dagli adulti o dalle giovani possono venire anche da soggetti di rango superiore a quello della madre e/o non imparentati con la stessa (Nakamichi et al., 1983). Questo, alla luce del fatto che nei Macachi del Giappone le gerarchie di dominanza sono particolarmente rigide, indica che alcuni adulti si mostrano più tolleranti nei confronti dei piccoli con malformazioni, indipendentemente dal loro rango di appartenenza (Nakamichi et al., 1983).

Uno dei comportamenti che maggiormente caratterizza l'infanzia è il gioco. Nel corso delle prime fasi dello sviluppo, le sessioni di gioco dei piccoli affetti da

malformazioni congenite consistono principalmente nell'esplorazione di se stessi, raramente sono stati visti piccoli impegnati tra di loro nel grooming, così come rare sono le interazioni di natura aggressiva o il giocare al combattimento (Berkson, 1970). In seguito, comunque, i piccoli cominciano a giocare anche con i coetanei, oltre che da soli, e durante i momenti di gioco sociale si mostrano più goffi e meno inclini a prendere l'iniziativa. Inoltre, le madri dei piccoli disabili sono risultate essere notevolmente più presenti e "minacciose" nei confronti dei compagni di gioco del figlio rispetto alle madri dei piccoli non disabili (Lindburg, 1969). In aggiunta, qualora i comportamenti del figlio avessero l'effetto di evocare delle reazioni avverse o degli attacchi da parte dei giovani del gruppo, la madre tende ad ignorarle se si trova in prossimità del figlio, mentre interviene allontanando il piccolo dalla situazione se invece è distante (Berkson, 1973). In aggiunta, nel caso in cui dei giovani si dovessero avvicinare ad un piccolo affetto da disabilità minacciandolo o afferrandolo (cosa che avviene solo quando la madre non è presente), le urla del piccolo attirano comunque l'attenzione di un adulto che interviene cacciando i giovani dall'area (Berkson, 1970).

Sempre per quanto riguarda il comportamento della madre nei confronti degli altri membri del gruppo, queste non permettono facilmente ai non-parenti di prendersi cura del figlio, il che potrebbe essere dovuto proprio alla consapevolezza che il figlio necessita di cure differenti e inusuali e che per questo potrebbe non essere sicuro lasciare che gli altri se ne prendano cura. Nonostante questo, comunque, si mostrano piuttosto tolleranti nei confronti del gruppo (Nakamura, 2010; Matsumoto et al., 2015) e molto probabilmente questa tolleranza deriva dal fatto che, come detto precedentemente, le interazioni agonistiche e aggressive nei confronti dei piccoli malformati sono rare da osservare, e quando avvengono generalmente consistono in spintoni, afferrare il piccolo, mostrargli la bocca aperta; rarissimi sono invece i morsi e la caccia (Nakamichi et al.,

1983). Generalmente, quindi, gli altri membri del gruppo non hanno mostrato reazioni avverse, spiacevoli o impaurite nei confronti dei piccoli disabili (Matsumoto et al., 2015).

Alcuni ricercatori sono arrivati alla conclusione che trattandosi di disabilità meramente fisica i piccoli affetti da malformazioni congenite agli arti risultano essere avvantaggiati rispetto a quelli nati con un danno cerebrale poiché i primi riescono comunque ad acquisire adeguatamente tutti i pattern di comportamento sociale semplicemente modificandoli sulla base della propria condizione, e infatti raramente sono stati osservati casi in cui questi piccoli manifestavano comportamenti comunicativi inappropriati (Nakamichi et al., 1983). Questa abilità nel manifestare comportamenti sociali appropriati al contesto nel lungo periodo potrebbe aver favorito lo sviluppo sociale sia del piccolo che del gruppo, fino ad arrivare al punto in cui le deformità e le differenze non rappresentano un vero e proprio ostacolo per il resto del gruppo. In altre parole, la tolleranza venutasi a creare all'interno del gruppo è risultata essere un fattore chiave per la sopravvivenza e lo sviluppo sociale di questi piccoli, almeno per i primi anni di vita (Nakamichi et al., 1983).

Per quanto riguarda la risposta sociale e il trattamento (positivo, negativo o neutrale) dei soggetti fisicamente disabili una volta arrivati all'età adulta, il gruppo di Turner (2014) ha pubblicato uno studio focalizzato sulla relazione tra la disabilità fisica e il comportamento sociale nel contesto delle malformazioni congenite degli arti, attraverso l'osservazione di un campione di 23 femmine adulte di Macaco giapponese, suddivise tra disabili e non disabili, con prole e senza prole, ovviamente anche in questo caso tenute in regime di semi-cattività. Scopo dello studio è valutare se e come la disabilità influenzi la vita sociale e il comportamento delle femmine adulte, anche nelle situazioni di gravi malformazioni. In linea generale, ciò che è emerso è che il comportamento sociale delle femmine adulte e non disabili differisce da quello delle

femmine con anomalie le quali, infatti, hanno una socialità ridotta rispetto ai controlli non disabili. Secondo lo studio, questo fenomeno si può spiegare attraverso la già accennata flessibilità comportamentale mostrata dagli esemplari affetti da disabilità, che avrebbe per contro proprio l'effetto di ridurre le loro interazioni sociali. In altri termini, questi esemplari sarebbero meno socievoli in prima istanza proprio per il maggior dispendio energetico derivante dalla loro stessa condizione. Infatti, a seconda delle varie forme con cui la disabilità si manifesta, questa crea tutta una serie di sfide dal punto di vista energetico per queste femmine, che verrebbero compensate dedicando una maggiore quantità di tempo al riposo, proprio quel tempo che in circostanze normali verrebbe impiegato socializzando. Tuttavia, nonostante questo scompenso tra il tempo dedicato al riposo e quello speso per socializzare, in generale resta comunque notevole la somiglianza tra femmine disabili e non nei comportamenti quotidiani: tutti gli esemplari del campione esaminato nello studio di Turner (2014) si sono impegnati nel grooming sociale, hanno passato del tempo in contatto fisico passivo con gli altri membri del gruppo, hanno intrapreso comportamenti agonistici e hanno cresciuto i propri piccoli all'interno del gruppo. In questo ultimo caso, tuttavia, con la presenza di un piccolo le madri disabili danno e ricevono minori sollecitazioni nel grooming se confrontate con le madri non disabili. Nonostante questo, quando si verifica una sollecitazione al grooming non ci sono differenze significative tra i due gruppi nella percentuale di successo, il che suggerisce che tendenzialmente i soggetti non scelgono a chi dirigere il grooming sulla base dello status di disabile o di non disabile. I risultati pertanto sembrano suggerire che prendersi cura di un piccolo influenza la vita sociale della madre malformata, per la quale le cure rivolte al figlio rappresentano un dispendio energetico da aggiungere alle già presenti difficoltà determinate dalla loro stessa condizione fisica. Inoltre, oltre alla presenza di un piccolo, anche la presenza di parenti stretti è determinante più per le femmine disabili che

per quelle non disabili. Infatti, partendo dal presupposto che gli esemplari disabili sono meno socievoli e hanno in generale meno partner per il grooming, è una ovvia conseguenza il fatto che avere un maggior numero di femmine con le quali si ha un legame di parentela stretto (madri, nonne e figlie adulte) ha un'influenza positiva sulla vita sociale delle madri disabili e sul numero di partner che queste hanno a disposizione (Turner et al., 2014). In conclusione, il quadro che emerge dai risultati presentati fino ad ora è che dal punto di vista del comportamento sociale, all'interno del gruppo gli esemplari disabili passano meno tempo impegnati nelle interazioni sociali e per contro trascorrono più tempo riposando rispetto ai membri non disabili. Inoltre, prendono l'iniziativa per iniziare una sessione di grooming meno frequentemente, ma non ci sono differenze significative in confronto ai soggetti normali nel riceverlo. Altro aspetto interessante, è che le femmine non disabili non socializzano in maniera preferenziale con altre femmine non disabili, così come le femmine disabili non hanno una preferenza nel socializzare con le altre femmine nella loro stessa condizione. È vero anche che le femmine appartenenti ai ranghi più alti all'interno gruppo mostrano una percentuale inferiore di femmine affiliate affette da anomalie, ma questo non sembra dipendere da un pregiudizio nei confronti della disabilità di per sé, quanto piuttosto sembra riflettere la tendenza osservata in generale nei Macachi del Giappone di socializzare maggiormente con il proprio gruppo di parenti e quindi con soggetti di rango simile al proprio (Nakamichi e Shizawa, 2003; Turner et al., 2014).

In generale i diversi studi condotti sul tema (Nakamichi et al., 1983; Struhsaker et al., 2010; Turner et al., 2012; Matsumoto et al., 2015) sono concordi nell'affermare che per gli adulti con malformazioni congenite l'essere riusciti a sviluppare, grazie alla flessibilità comportamentale, tutto un insieme di strategie alternative per interagire con gli altri membri del gruppo (anche e soprattutto attraverso il grooming) ha permesso loro

di instaurare relazioni sociali indispensabili per la sopravvivenza. Come detto in precedenza la maggior parte delle cure specifiche per le richieste del soggetto disabile si attua all'interno della diade madre-figlio durante i primi anni di vita, ma nonostante questo i dati hanno evidenziato che da parte dei conspecifici ci possono essere forme di cure compensative, che restano comunque minime, anche durante la vita adulta di questi soggetti (anche se in ogni caso il ruolo giocato dai legami di parentela resta di fondamentale importanza per i soggetti disabili anche durante la vita adulta). In questo senso, in un grande gruppo sociale come può essere quello dei Macachi, una risposta nel complesso neutrale alla disabilità è molto probabile che abbia un basso costo per gli individui non disabili e può costituire circostanze favorevoli per l'espressione di comportamenti di accudimento anche da parte di coloro che non sono imparentati con il soggetto disabile (Struhsaker et al., 2010; Turner et al., 2014). In altre parole, una risposta neutrale alla disabilità potrebbe essere indirettamente una risposta positiva in termini evolutivi: nei gruppi in cattività e semi-cattività la presenza stessa di soggetti disabili all'interno del gruppo, la presenza di una risposta neutrale alla disabilità e la generale mancanza di selezione sociale contro la disabilità, fornisce il potenziale affinché si verifichino comportamenti di cura nei confronti dei conspecifici (Turner et al., 2014).

La relativa somiglianza tra il comportamento degli esemplari disabili e quello dei non disabili comporta delle implicazioni utili a capire le varie sfaccettature della flessibilità comportamentale associata, sia direttamente che indirettamente, alla disabilità. Nonostante i pattern inusuali messi in atto dai soggetti malformati, il tempo speso in comportamenti fondamentali per la sopravvivenza non differisce tra le due categorie, suggerendo che la flessibilità comportamentale che questi soggetti continuano ad avere anche nel corso della vita adulta li rende in grado di compensare le menomazioni fisiche senza comunque perdere la funzionalità generale di molti tipi di comportamenti (Turner

et al., 2012). In questo modo la disabilità, di qualunque natura essa sia, sembra avere un'influenza relativa sulle abilità generali dei soggetti malformati. In generale i risultati dei vari studi condotti sulle conseguenze sociali e le risposte del gruppo a situazioni di disabilità sono in disaccordo sul fatto che i primati non umani adottino comportamenti tali da evidenziare una sorta di empatia cognitiva. Infatti, se da un lato alcuni ricercatori sostengono che i comportamenti di cura messi in atto dai conspecifici siano un indice di altruismo, empatia e compassione (Hublin, 2009; Spikins et al., 2010), dall'altro lato sono state avanzate numerose motivazioni e spiegazioni alternative a tutti questi comportamenti che vanno a beneficio dell'altro (Hamilton, 1964; Dugatkin, 2002; Hrdy, 2009).

In conclusione, tutti gli studi condotti sui Macachi del Giappone affetti da disabilità forniscono un esempio di come la flessibilità e l'innovazione nel comportamento possono potenzialmente contribuire a compensare non solo i costi della menomazione fisica, ma anche il più elevato rischio di mortalità e il minore successo riproduttivo che solitamente questi soggetti sperimentano (Carey et al., 2007; Turner et al., 2012). L'abilità di adattare il comportamento a circostanze avverse facilita la sopravvivenza di individui che altrimenti avrebbero una fitness ridotta. Ovviamente, ciò non significa che tutti gli individui con malformazioni congenite riescano a sopravvivere, e questo è vero soprattutto per coloro con le malformazioni più gravi ed estese e soprattutto in libertà, ma nonostante ciò gli studi condotti dimostrano come gli animali che si trovano in una condizione di svantaggio possono riuscire a migliorare le loro probabilità di sopravvivenza e riproduzione proprio attraverso il comportamento compensatorio e la capacità di innovazione (Turner et al., 2012).

3.2 La risposta sociale ai soggetti feriti o con disabilità temporanea

Fino ad ora gli studi citati sono stati svolti attraverso l'osservazione di soggetti affetti da malformazioni congenite. Tuttavia, per comprendere le numerose sfaccettature del comportamento sociale e come il gruppo risponde alla disabilità può essere estremamente utile esaminare anche la situazione dei soggetti che riportano ferite che comportano una disabilità temporanea o permanente, ma comunque non determinata da malformazioni congenite.

All'interno dei gruppi di primati non umani lesioni di varia natura, come morsi lacerazioni della pelle o dei muscoli, si verificano piuttosto di frequente. Molte delle ferite che si osservano compaiono in seguito a cadute, combattimenti, attacchi da parte dei predatori, oppure sono la conseguenza del bracconaggio e delle trappole dei bracconieri. In generale, le ferite più comunemente riportate spaziano dalla mutilazione delle dita all'amputazione totale delle mani o dei piedi (Struhsaker et al., 2010). Diversi studi hanno poi evidenziato anche il fatto che sono i maschi i membri del gruppo più propensi a riportare ferite di vario genere, e questo potrebbe essere determinato dal fatto che sono loro a difendere il gruppo dai predatori o che sono più coinvolti nella competizione intra-specifica all'interno del gruppo o con gruppi vicini (Chapman, 1987; Dittus, 1989).

Nonostante in alcuni casi i danni riportati siano temporanei e influenzino solo una parte della vita del soggetto, rappresentano comunque un momento critico per il ferito, che si ritrova a dover adattare il proprio comportamento alla nuova condizione. Infatti i soggetti feriti nei primi momenti che seguono l'episodio aggressivi tendono a passare più tempo in ambienti sicuri e impegnati in attività solitarie, come dormire o fare autogrooming (Dittus, 1989). In particolare, l'aumento dell'autogrooming è principalmente guidato dalla necessità di mantenere pulita della zona ferita (*figura 8*). A seconda delle ferite i soggetti possono poi riportare difficoltà nella locomozione e difficoltà ad arrampicarsi o muoversi sugli alberi. Inoltre, i feriti attuano un numero significativamente minore di comportamenti aggressivi nei confronti del resto del gruppo, a differenza di quanto avveniva quando erano sani.

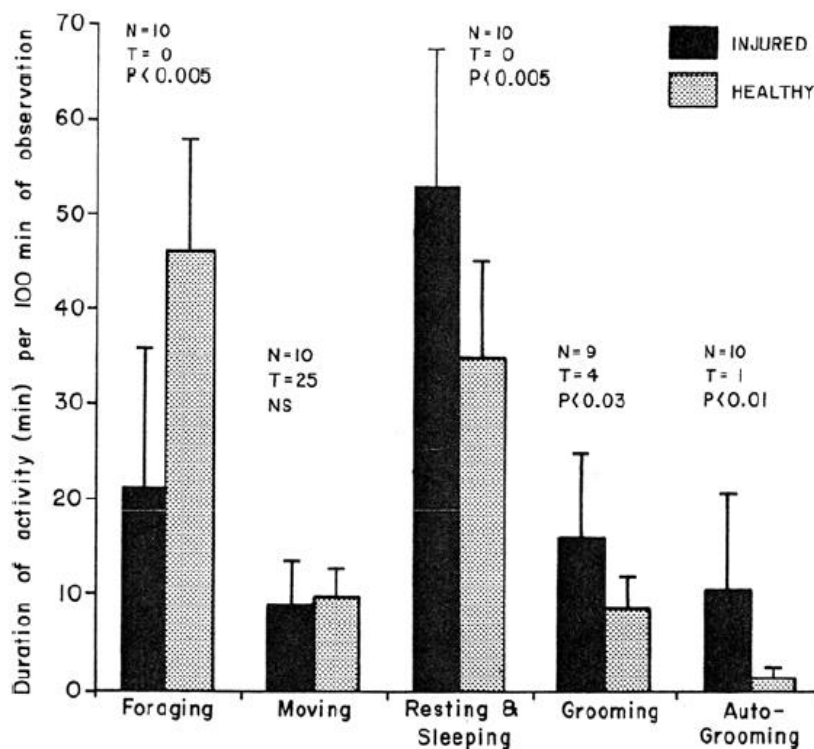


Fig. 8 Durata media dei comportamenti messi in atto da soggetti nel periodo in cui erano stati feriti (barra nera) e nel periodo successivo al recupero (barra grigia) (Dittus e Ratnayeke, 1989).

Per quanto riguarda la risposta sociale dal resto del gruppo, vista la complessa organizzazione dei gruppi di primati non umani, si potrebbe ipotizzare che un membro

ferito riceva supporto dal resto del gruppo, in modo da aumentare notevolmente non solo le sue possibilità di sopravvivenza, ma anche quelle del gruppo stesso (Chapman, 1987; Byrne e Stokes, 2002). In generale funziona così, nel senso che i membri del gruppo esibiscono in linea di massima comportamenti di cura e tolleranza nei confronti dei soggetti con lesioni, soprattutto se si tratta di piccoli. Tuttavia, questa tolleranza si verifica solo in contesti specifici e si esprime in modo preferenziale attraverso il grooming. Infatti, alcuni studi hanno rilevato che i conspecifici non mostrano particolare altruismo nei confronti dei feriti, soprattutto durante attività altamente competitive come quella della ricerca del cibo: addirittura alcuni esemplari possono ricevere più attacchi aggressivi, o perdere la propria posizione dominante (Dittus, 1989).

La tolleranza si verifica principalmente al di fuori del contesto della competizione alimentare. In questo senso è particolarmente interessante l'osservazione secondo cui il gruppo aggiusterebbe il proprio comportamento aumentando in maniera significativa la propria attenzione soprattutto nei confronti dei soggetti che riportano ferite particolarmente gravi. La cura nei confronti dei soggetti con lesioni si manifesta soprattutto attraverso l'allogrooming finalizzato alla pulizia della ferita: tutti i peli nell'area interessata, così come sporcizia, croste e insetti vengono rimossi fino a che la ferita non è completamente chiusa, e con la saliva si riduce anche il rischio di sviluppare infezioni (Dittus, 1989). In termini di tempo, il grooming rivolto al soggetto ferito dura significativamente più a lungo rispetto alle normali sessioni di allogrooming, mentre il tempo impiegato dai feriti a fare grooming resta sempre uguale. Inoltre i membri feriti ricevono tanto più grooming quanto più è grave la ferita che riportano. La pulizia della ferita da parte degli altri membri del gruppo è di fondamentale importanza soprattutto in tutti quei casi in cui la ferita si trova in una parte del corpo inaccessibile con la bocca al soggetto ferito stesso (Dittus, 1989). A questo proposito, mentre per un membro del

gruppo il costo energetico di questa attività è minimo (si tratta infatti di un normale grooming, solo più esteso nel tempo), i suoi potenziali benefici per i feriti sono sproporzionatamente grandi, soprattutto considerando che in diversi casi queste cure possono assicurare loro la sopravvivenza (Dittus, 1989).

Un'altra tendenza che è stata osservata è che i maschi feriti contattano e vengono a loro volta contattati significativamente di più dai giovani maschi del gruppo rispetto che dagli altri membri coetanei (Dittus, 1989). È risultato, infatti, che i giovani maschi sembrano essere particolarmente sensibili e attenti nei confronti dei maschi adulti feriti, il che sembra suggerire che investono in un legame sociale con adulti che in futuro potrebbero ricambiare l'altruismo mostrato nei loro confronti (Dittus, 1989). Le femmine ferite, invece, ricevono più cure tendenzialmente dalla madre.

In conclusione, nelle specie caratterizzate da una vita sociale piuttosto complessa come avviene nella maggior parte dei primati non umani, il fatto di vivere in gruppo è stato spesso attribuito ai vantaggi che i membri che cooperano tra di loro hanno, sia in termini di difesa dai predatori che di ricerca delle risorse. Tutto ciò è vero a maggior ragione nel caso dei soggetti feriti, nei confronti dei quali le cure ricevute dagli altri individui sarebbe solamente uno dei numerosi vantaggi che promuoverebbero proprio la vita in gruppo (Dittus, 1989; Quiatt et al., 2002; Struhsaker et al., 2010).

CONCLUSIONI

Questo lavoro è stato sviluppato con lo scopo di evidenziare lo stato attuale della letteratura in merito al tema della disabilità nei primati non umani, con particolare attenzione alle conseguenze che tale condizione può avere sullo sviluppo individuale, sulla capacità di adattare i normali pattern comportamentali ai limiti imposti dalla disabilità, sulla rete relazionale stabilita dal soggetto disabile all'interno del gruppo e sulla risposta degli altri soggetti a questa condizione insolita.

In generale, i dati esaminati permettono di concludere che alcuni esemplari affetti da disabilità congenita sono in grado di sopravvivere e, in alcuni casi, di riprodursi. Questo successo dipende soprattutto dalla capacità del soggetto di adattare e innovare il proprio comportamento e le proprie abilità alla sua condizione fin dalle prime fasi dello sviluppo. Un ruolo chiave è poi giocato anche dalla madre, la quale, in quanto primo punto di riferimento per il figlio, è anch'essa istintivamente capace di adattare le normali cure materne alle esigenze inusuali e più complesse del piccolo, facendo della diade madre-figlio nel suo complesso una sola unità in grado di relazionarsi adeguatamente attraverso il concetto fondamentale di flessibilità comportamentale. Nel corso dello sviluppo, con il normale distacco progressivo dalla madre, il piccolo comincia a intrecciare relazioni sempre più numerose con gli altri membri del gruppo. Come è stato visto anche queste interazioni sono guidate dai "limiti" imposti dalla malformazione: se da un lato il piccolo intreccia relazioni in modo preferenziale con i membri adulti, dall'altro lato questi intervengono proteggendolo nelle situazioni di pericolo. Nonostante la condizione patologica, infatti, i piccoli non vengono rifiutati o allontanati e ricevono, pressappoco, le stesse attenzioni riservate agli altri piccoli del gruppo. Durante la vita adulta, poi, tutti i pattern comportamentali acquisiti nel corso dell'infanzia, permettono al

soggetto disabile di compensare le difficoltà della propria condizione riuscendo a vivere integrato all'interno del gruppo, adeguando in modo appropriato le proprie capacità relazionali e interattive. In particolare le malformazioni più gravi sembrano richiedere un certo grado di supporto da parte degli altri elementi del gruppo, supporto che come è stato visto può derivare anche da un atteggiamento neutro nei confronti degli individui disabili, che permette loro di non morire o essere isolati. In generale, quindi, la flessibilità comportamentale messa in atto da tutti i soggetti coinvolti e non solo da coloro affetti da malformazioni congenite, è un aspetto chiave della sopravvivenza e dell'integrazione all'interno del gruppo.

Nonostante il presente lavoro si concentri appunto sui primati non umani, è ormai assodato il fatto che in generale i primati superiori sviluppino tutta una serie di comportamenti apparentemente omologhi, motivo per cui le scimmie possono essere considerate una valida alternativa per studiare più approfonditamente e in contesti facilitati l'origine filogenetica di determinati aspetti del comportamento e dello sviluppo propri anche dell'uomo. Si è sempre sostenuta l'idea che, se da un lato le forme di altruismo osservate negli animali in generale e nei primati non umani in particolare fossero determinate dai legami di parentela o dalla possibilità di un ritorno, dall'altro lato nell'uomo l'aiuto viene dato indipendentemente da questi aspetti (Hublin, 2009). Tuttavia, i dati presentati nel corso di questo elaborato mostrano una realtà diversa, in cui il livello di altruismo nei primati non umani può essere più alto di quanto si sia sempre pensato, e questo è vero soprattutto nei contesti caratterizzati da una competizione ridotta e da un accesso facilitato alle risorse indispensabili per la sopravvivenza. Pertanto, il divario tra i primati umani e non umani potrebbe non essere così ampio, anche dal punto di vista delle emozioni.

In tal senso, le implicazioni sociali della disabilità sono ben più ampie e riguardano tutta la sfera dei comportamenti atti alla cura dei conspecifici in stato di bisogno. Questi comportamenti coinvolgono la sfera delle emozioni così dette socio-morali quali rimorso, vergogna, colpevolezza e, soprattutto, altruismo e compassione. Per molto tempo queste emozioni sono state considerate come caratteristiche peculiari dell'essere umano, ciò che ci distingue dagli altri animali e che ci rende, appunto, umani (Spikins et al., 2010). Tuttavia, il fatto che anche tra i primati non umani gli individui disabili riescano a sopravvivere, può essere un elemento sufficiente a stabilire che non solo l'uomo abbia una moralità che si esprima attraverso l'altruismo e la compassione? Secondo una prima interpretazione, la risposta a questa domanda porta con sé diverse implicazioni che riguardano, in primo luogo, il numero di individui disabili presenti in un dato momento nella popolazione; la capacità di questi individui di contribuire all'organizzazione e al funzionamento del gruppo e la correttezza morale di facilitare la sopravvivenza di questi individui in tutte le circostanze (Dettwyler, 1991). Ciò significa che mantenere in vita i membri disabili comporta un qualche costo per l'intera comunità, e più che essere considerato come un'evidenza della presenza di compassione si può considerare come una tolleranza che si manifesta nel momento in cui il gruppo può "permettersi" la disabilità di uno dei suoi membri (Dettwyler, 1991; Tilley e Oxenham, 2011).

Tuttavia, una seconda possibile interpretazione dell'altruismo anche nei primati non umani parte da un'analisi proprio delle stesse emozioni socio-morali e del ruolo che queste hanno nelle relazioni sociali. Tra queste la compassione sembra essere la più significativa poiché la si può considerare come una risposta biologica, una motivazione all'azione le cui radici risiedono nel circuito ormonale e neurale del nostro cervello (Spikins et al., 2010). In quanto risposta biologica si può quindi pensare che la

compassione non sia limitata solo all'uomo. Nel momento in cui c'è una sufficiente capacità di capire la mente dell'altro, la motivazione altruistica può evolvere andando oltre ai soli legami di parentela e manifestarsi anche in situazioni in cui non c'è possibilità di ricevere un ritorno immediato. Dal momento che per tutti i primati, non solo umani, il vantaggio evolutivo risiede proprio nella capacità di stabilire relazioni sociali forti e “di successo” (Trivers, 1971; Waneken et al., 2007), è stata avanzata l'idea che anche i primati non umani siano in grado di manifestare comportamenti di altruismo spontaneo, motivati proprio dalla compassione più che da qualsiasi altra spinta istintiva (Spikins et al., 2010). Per di più, l'esistenza di comportamenti di natura altruistica anche nei primati non umani, ha permesso di iniziare a interpretare secondo una prospettiva scientifica ciò che prima erano aspetti intangibili dei sentimenti.

La cooperazione tra i primati sia umani che non è promossa e sostenuta dalla tolleranza, la quale in questa ottica rappresenta un meccanismo evoluto allo scopo di raggiungere l'obiettivo finale della cooperazione, vale a dire produrre dei benefici per tutti i membri che cooperano all'interno del gruppo. Nel momento in cui esiste la capacità empatica, questa può essere applicata a numerosi contesti e ricoprire così un ruolo fondamentale nell'ampia rete di relazioni sociali (de Waal, 2008).

In tutti i primati il cervello è cablato per la connessione sociale, motivo per cui gli stessi meccanismi coinvolti nell'empatia nell'uomo (Batson, 1991) possono essere alla base dell'altruismo anche nei primati non umani. L'impulso altruistico potrebbe quindi essere, più che una conseguenza di aspettative di benefici futuri, un impulso motivazionale che si presenta in modo simile non solo nell'uomo, ma anche negli altri animali. L'autonomia motivazionale dell'empatia apre le porte alla considerazione di un altruismo intenzionalmente altruistico in tutti i primati superiori (de Waal, 2008). Ciò significa che, anziché considerare l'altruismo messo in atto dai primi ominidi come una

prova dell'esistenza di valori morali già nei nostri predecessori, lo si dovrebbe vedere come uno dei tanti elementi dello spettro dell'adattamento che sta alla base dell'evoluzione della specie (Hublin, 2009).

In conclusione, partendo dal presupposto che la maggior parte dei membri di un gruppo in un dato momento sono produttivi e auto-sufficienti per la maggior parte del tempo, ogni popolazione ha degli individui che per diversi motivi (come una malformazione congenita, una ferita o una malattia) non sono produttivi o autosufficienti per periodi di tempo più o meno prolungati. Tuttavia, non è per forza vero che gli individui disabili non siano autosufficienti (come è stato ampiamente dimostrato dal concetto di flessibilità comportamentale), infatti in molte società partecipano alla vita del gruppo e a tutte le attività che possono essere svolte nonostante una menomazione. Gli individui disabili possono quindi contribuire in maniera differente alla vita del gruppo, perché ciò che è importante è che effettivamente vi contribuiscano.

Il fatto che la disabilità diventi un vero e proprio handicap dipende soprattutto dalla reazione dei membri del gruppo, non dalla disabilità in sé.

Bibliografia

Bard K. A., Bakeman R., Boysen S. T., Leavens D.A. (2014). Emotional engagements predict and enhance social cognition in young chimpanzees. *Developmental Science*, 17, pp. 682-696.

Bard K. A., Gardner K. H. (1996). Influences on development in infant chimpanzees: Enculturation, temperament and cognition. *Reaching into thought: The minds of the great apes*, pp. 235-256.

Batson C. D. (1991). *The altruism question: Toward a social-psychological answer*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Berkson G. (1967). Abnormal stereotyped motor acts. *Comparative Psychopathology*, pp. 76-94

Berkson G. (1970). Defective infants in a feral monkey group. *Folia primatol.*, 12, pp. 284-289

Berkson G. (1973). Social responses to abnormal infant monkeys. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 38, pp. 583-586.

Berkson G. (1977). The social ecology of defects in primates. *Primate Bio-social Development: Biological, Social and Ecological Determinants*, pp. 189-204.

Berkson G., Karrer R. (1968). Travel vision in infant monkeys: maturation rate and abnormal stereotyped behaviors. *Developmental Psychobiology*, 1(3), pp. 170-174.

Boesch C. (2012). *Wild cultures: A comparison between chimpanzee and human cultures*. Cambridge: Cambridge University Press.

Byrne R. W., Stokes E. J. (2002). Effects of manual disability on feeding skills in Gorillas and Chimpanzees. *International Journal of Primatology*, 23 (3), pp. 539-554.

Carey J. R., Pinter-Wollman N., Wyman M., Muller H. G., Molleman F., Zhang N. (2007). A search for principles of disability using experimental impairment of *Drosophila melanogaster*. *Exp. Gerontol*, 42, pp. 166-172.

Chapman C. A., Chapman L. J. (1987). Social responses to the traumatic injury of a juvenile Spider monkey (*Ateles geoffroyi*). *Primates*, 28 (2), pp. 271-275.

- Clutton-Brock T. H. (1991). *The evolution of parental care*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- de Waal F. B. M. (2008). Putting the altruism back into altruism: The evolution of empathy. *Annu. Rev. Psychol.*, 59, pp. 279-300.
- de Waal F. B. M. (1997). The chimpanzee's service economy: Food and grooming. *Evolution and Human Behavior*, 18, pp. 375-386.
- Dettwyler K. A. (1991). Can paleopathology provide evidence for "compassion"? *American Journal of Physical Anthropology*, 84, pp. 375-384.
- DeWitt T.J., Yoshimura J. (1998). The fitness threshold model: random environmental change alters adaptive landscapes. *Evolutionary Ecology Research*, 12, pp. 615-626.
- Dittus W. P. J., Ratnayeke S. M. (1989). Individual and social behavioral responses to injury in wild Toque macaques (*Macaca sinica*). *International Journal of Primatology*, 10 (3), pp. 215-234.
- Fedigan L. M., Fedigan L. (1977). The social development of a handicapped infant in a free-living troop of Japanese monkeys. *Primate Bio-social Development: Biological, Social and Ecological Determinants*, pp. 205-222.
- Furuya Y. (1966). On the malformation occurred in the Gagyusan troop of wild Japanese monkeys. *Primates*, 7 (4), pp. 488-492.
- Genovart M., Negre N., Tavecchia G., Bistuer A., Parpal L., Oro D. (2010). The young, the weak and the sick: Evidence of natural selection by predation. *PLoS One* 5, e9774.
- Goodall J. (1983). Population dynamics during a 15-years period in one community of free-living chimpanzees in the Gombe National Park, Tanzania. *Tierpsychol*, 61, pp. 1-60.
- Hamilton W. D. (1964). The genetical evolution of social behavior. I and II. *J. Theor. Biol.* 7, pp. 1-16 and 17-52.
- Hansen E. W. (1966). The development of maternal and infant behavior in the rhesus monkey. *Behavior*, 27, pp. 107-149.

- Hayashi M., Matsuzawa T. (2016). Mother-infant interactions in captive and wild chimpanzees. *Infant Behavior and Development*.
- Hinde R. A. (1974). *Biological bases of human social behavior*. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Hiraiwa M. (1981). Maternal and alloparental care in a troop of free-ranging Japanese monkeys. *Primates*, 22, pp. 309-329.
- Hirata S. (2009). Chimpanzee social intelligence: Selfishness, altruism and the mother-infant bond. *Primates*, 50, pp. 3-11.
- Hirata S., Celli M. L. (2003). Role of mothers in the acquisition of tool-use behaviors by captive infant chimpanzees. *Animal Cognition*, 6, pp. 235-244.
- Hirata S., Hirai H., Nogami E., Morimura N., Usono T. (2017). Chimpanzee Down syndrome: a case study of trisomy 22 in a captive chimpanzee. *Primates*, 58 (2), pp. 267-273.
- Homma T. (1980). Sequential pattern of limb anomalies in Japanese Monkeys on Awajishima Island. *Primates*, 21(1), pp. 20-30.
- Hrdy S. (2009). *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding*. Cambridge: The Belknap of Harvard University Press.
- Hublin J-J. (2009). The prehistory of compassion. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 106 (16), pp. 6429-6430.
- Itani J. (1965). On the acquisition and propagation of a new food habit in the troop of Japanese monkeys at Takasakyama. *Japanese monkeys: a collection of translation*, pp. 52-65.
- Itani J., Mizuhara H. (1957). Notes on malformed individuals found in the wild group of Japanese macaques at Takasakyama. *Bull. Exp. Anim.*, 4, pp. 105-107.
- Itani J., Tokuda K., Furuya Y., Kano K., Shin Y. (1963). The social construction of natural troops of Japanese Monkeys in Takasakyama. *Primates*, 4 (3).

Ito M., Ogawa K., Sonobe T., Nakaminami G., Ishida N., Watanabe N., Inagaki H., Nigi H. (1988). Relation of the congenital limb malformation in the Japanese monkeys and organochlorin pesticides. *Primates*, 4, pp. 103-113.

Iwamoto M. (1967). Morphological observations on the congenital malformation of limbs in the Japanese Monkey. *Primates*, 8, pp. 247-270.

Iwamoto M., Hirai M. (1970). Case report on a Japanese Monkey with congenital malformation of the limbs. *Primates*, 11, pp. 395-398.

Kawamura S. (1954). A new type of behavior of the wild Japanese monkeys – an analysis of an animal culture. *Seibutsu Shinka* 2, 1.

Kumazaki K., Maeda N., Kato A., Suzuki J., Yamauchi S., Kaneko A., Goto S., Matsuzawa T. (2010). Memories of Piko. *What is human?*, pp. 110-111.

Kummer H., Goodall J. (1985). Conditions of innovative behavior in primates. *The Royal Society*, 308, pp. 203-214.

Lindburg D. G. (1969). Behavior of infant rhesus monkeys with thalidomide-induced malformations: a pilot study. *Psychonomic Science*, 15, pp. 55-56.

Lonsdorf L. (2006). What is the role of mothers in the acquisition of termite-fishing behaviors in wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*)?. *Animal Cognition*, 9, pp. 36-46.

Lycett J. E., Henzi S. P., Barrett L. (1998). Maternal investment in mountain baboons and the hypothesis of reduced care. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 42, pp. 49-56.

Maestripieri D. (2001). Intraspecific variability in parenting styles of Rhesus macaques (*Macaca mulatta*): the role of the social environment. *Ethology*, 107, pp. 237-248.

Matsumoto T., Itoh N., Inoue S., Nakamura M. (2015). An observation of a severely disabled infant chimpanzee in the wild and her interactions with her mother. *Primates*.

Matsuzawa T. (2006). Evolutionary origins of mother-infant relationship. *Cognitive development in chimpanzees*, pp. 127-141.

- Matsuzawa T., Biro D., Humle T., Inoue-Nakamura N., Tonooka R., Yamakoshi G. (2001). Emergence of culture in wild chimpanzees: education by master-apprenticeship. *Primate origins of human recognition and behavior*, pp. 557-574.
- McClure H. M., Belden K. H., Pieper W. A. (1969). Autosomal Trisomy in a Chimpanzee: resemblance to Down's Syndrome. *Science*, 165, pp. 1010-1012.
- Minezawa M., Nozawa K., Gotoh S., Yoshihiro S., Hamada Y., Inagaki H., Nigi H. (1990). A cytogenetic study on congenital limb malformation in the Japanese monkey (*Macaca fuscata*). *Primates*, 31, pp. 571-577.
- Morris L. N. (1971). Spontaneous congenital limb malformations in nonhuman primates: A review of the literature. *Teratology*, 4, pp. 335-342.
- Nakamichi M. (1986). Behavior of infant Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) with congenital limb malformations during their first three months. *Developmental Psychobiology*, 19 (4), pp. 335-341.
- Nakamichi M., Fuji H., Koyama T. (1983). Behavioral development of a malformed infant in a free-ranging group of Japanese monkeys. *Primates*, 24 (1), pp. 52-66.
- Nakamichi M., Fuji H., Koyama T. (1983). Development of a congenitally malformed Japanese monkey in a free-ranging group during the first four years of life. *American Journal of Primatology*, 5, pp. 205-210.
- Nakamichi M., Nobuhara H., Nobuhara T., Nakahashi M., Nigi H. (1997). Birth rate and mortality rate of infants with congenital malformations of the limbs in the Awajishima free-ranging group of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). *Am J Primatol*, 42, pp. 225-234.
- Nakamichi M., Shizawa Y. (2003). Distribution of grooming among adult females in a large free-ranging group of Japanese macaques. *Int. J. Primatol*, 24, pp. 607-625.
- Nakamura M (2010). What does it mean a society to be complex? Question about relationship between society and individual. *Primates*, 26, pp. 131-142.
- Nishida T. (1966). A sociological study of solitary male monkeys. *Primates*, 7, pp. 141-204.

- Pennington R., Harpending H. (1988). Fitness and fertility among Kalahari !Kung. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 77, pp. 303-319.
- Quiatt D., Reynolds V., Stokes E. J. (2002). Snare injuries to chimpanzees (Pan troglodytes) at 10 study sites in east and west Africa. *East African Wild Life Society*, 40, pp. 303-305.
- Rumbaugh D. M. (1965). Maternal care in relation to infant behavior in the squirrel monkey. *Psychol. Rep.*, 16, pp. 171-176.
- Schino G., Troisi A. (1998). Mother-infant conflict over behavioral thermoregulation in Japanese macaques. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 43, pp. 81-86.
- Shidei T., Nigi H., Nozawa K., Gotoh S. (1981). Studies on congenital limb malformations of Japanese macaques and its cause. Rep Res Fund Ministry Sci Edu, Jpn, 1958-1959.
- Spikins P. A., Rutherford H. E., Needham A. P. (2010). From homininity to humanity: Compassion from the earliest archaics to modern humans. *Time and Mind: The Journal of Archeology, Consciousness and Culture*, 3, pp. 303-326.
- Stokes EJ., Byrne RW. (2001). Cognitive capacities for behavioral flexibility in wild chimpanzees (Pan troglodytes): the effect of snare injuries on complex manual food processing. *Animal Cognition*, 4, pp. 11-28.
- Struhsaker T. T., Chapman C.A., Pope T. R., Marcus J. R. (2011). Healthy baboon with no upper jaw or nose: an extreme case of adaptability in the Kibale National Park, Uganda. *Primates*, 52, pp. 15-18.
- Sugiyama Y., Kurita H., Matsui T., Kimoto S., Egawa J. (2014). Congenital malformations in Japanese macaques (Macaca fuscata) at Takasakiyama. *Primates*, 55, pp. 303-311.
- Tanaka T., Higi H. (1967). Clinical examinations of the Japanese monkey (Macaca fuscata). *Primates*, 8, pp. 91-106.
- Tilley L., Oxenham M. F., (2011). Survival against the odds: Modeling the social implications of care provision to seriously disabled individuals. *International Journey of Paleopathology*, 1, pp. 35-42.

Trivers R. L., (1971). The evolution of reciprocal altruism. *The Quarterly of Biology*, 46 (1), pp. 35-37.

Turner S. E. (2003). Behavioral aspects of maternal investment and disability in mother and infant Japanese macaques (*Macaca fuscata*) with congenital limb malformations. Master's Thesis. University of Victoria.

Turner S. E., Fedigan L. M., Matthews H. D., Nakamichi M. (2012). Disability, compensatory behavior and innovation in free-ranging adult female Japanese macaques (*Macaca Fuscata*). *American Journal of Primatology*, 00, pp. 1-16.

Turner S. E., Fedigan L. M., Matthews H. D., Nakamichi M. (2014). Social consequences of disability in a nonhuman primate. *Journal of Human Evolution*, 68, pp. 47-57.

Turner S. E., Fedigan L. M., Nobuhara H., Nobuhara T., Matthews H. D., Nakamichi M. (2008). Monkeys with disabilities: prevalence and severity of congenital limb malformations in *Macaca fuscata* on Awaji Island. *Primates*, 49, pp. 223-226.

Turner S. E., Gould L., Duffus D. A. (2005). Maternal behavior and infant congenital limb malformation in a free-ranging group of *Macaca fuscata* on Awaji Island, Japan. *International Journal of Primatology*, 26 (6), pp. 1435-1457.

Ueno A., Matsuzawa T. (2005). Response to novel food in infant chimpanzees: Do infants refer to mothers before ingesting food on their own. *Behavioural Processes*, 68, pp. 85-90.

Warneken F., Hare B., Melis A. P., Hanus D., Tomasello M. (2007). Spontaneous altruism by Chimpanzees and young children. *PLOS Biology*, 5 (7), pp. 1414-1420.

Wilson J. G., Gavan J. A. (1967). Congenital malformations in nonhuman primates: spontaneous and experimentally induced. *Anatomical Record*, 158, pp. 99-110

Yoshihiro S., Goto S., Minezawa M., Muramatsu M., Saito Y., Sugita H., Nigi H. (1979). Frequency of occurrence, morphology and causes of congenital malformation of limbs in the Japanese monkey. *Ecotoxicology and environmental safety*, 3, pp. 458-470.

Yoshimura J., Fujiki T., Kawai T., Amagai H. (2003). How supplemental food may induced abnormality in wild Japanese macaque populations. *Evolutionary Ecology Research*, 5, pp. 1103-1109.