XV CORSO TRIENNALE S.I.A.V. di AGOPUNTURA VETERINARIA

RUOLO DELL'AGOPUNTURA NELL'IMMUNOMODULAZIONE

Dr. Erika De Marchi

RELATORE: Dr. Antonino Catania

ANNO ACCADEMICO 2023 – 2024

Sommario

Introduzione 7
1. Il sistema immunitario nella Medicina Tradizionale Cinese 9
1.1 Il Fegato: il Generale d'Armata 9
1.1.1 È sede dello Hun..... 10
1.1.2 Assicura il fluire armonioso del Qi 12
1.1.3 Immagazzina il Sangue 15
1.1.4 Controlla i tendini e le articolazioni..... 18
1.1.5 Si manifesta attraverso le unghie. 18
1.1.6 Si apre negli occhi..... 18
1.1.7 Regola il ritmo sonno-veglia..... 19
1.1.8 Ha ruolo di difesa e protezione. 19
1.2 La Wei Qi 19
1.2.1 Origine della Wei Qi 20
1.2.2 Circolazione della Wei Qi 22
1.2.3 La Wei Qi e lo Xue 26
1.3 Le mucose e la pelle 28
1.4 Il concetto di immunità 29
2. L'immunologia moderna..... 31
2.1 Il sistema immunitario come organo di senso 31
2.2 Immunità innata e adattativa: la danza di gruppo delle cellule immunitarie..... 32
2.2.1 Il sistema immunitario in chiave Yin-Yang 34
2.3 I circuiti immunitari..... 37
2.3.1 Il circuito di tipo 1..... 38
2.3.2 Il circuito di tipo 2..... 39
2.3.3 Il circuito di tipo 3..... 39
2.3.4 I circuiti regolatori..... 40
2.4 La bilancia della vita..... 42
3. La Medicina Tradizionale Cinese e l'immunomodulazione..... 43
3.1 L'immunomodulazione e la sua importanza nei disturbi immunitari veterinari 43

3.2 Meccanismi attraverso cui l'agopuntura modula il sistema immunitario: Evidence Based Medicine 45
3.2.1 Effetti sulle cellule immunitarie 46
3.2.2 Modulazione equilibrio Th1/Th2 48
3.2.3 Attivazione di vie neurali-immunitarie: oppioidi endogeni, serotonina e altri neurotrasmettitori..... 50
3.3 Punti di agopuntura ad azione immunomodulante..... 51
3.3.1 ST36 (*Zusanli*) - Tre distanze posteriori 52
3.3.2 LI4 (*Hegu*) - Congiunzione della Valle..... 53
3.3.3 LI11 (*Quchi*) - Stagno curvato 54
3.3.4 GV14 (*Da Zhui*) - Grande vertebra 55
3.3.5 SP6 (*SanYinjiao*) - Incrocio dei 3 Yin 56
3.4 Combinazioni di punti con effetti sul sistema immunitario..... 57
3.5 Alimenti per sostenere il sistema immunitario 60
3.5.1 Frutta..... 60
3.5.2 Fiori 61
3.5.3 Uova e latticini..... 61
3.5.4 Oli ricavati dalla frutta 62
3.6 Fitoterapici che agiscono sul sistema immunitario 63
3.6.1 Astragalus membranaceus (Huang Qi) 65
3.6.2 Eleuterococco 66
3.6.3 Withania Somnifera..... 66
3.6.4 Juglans Regia 66
3.6.5 Uncaria Tomentosa 67
3.6.6 Echinacea..... 67
3.6.7 Liquirizia (Glycyrrhiza glabra)..... 68
3.7 Micoterapia..... 69
3.7.1 Shitake (Lentula edodes), Fam. Marasmiaceae 70
3.7.2 Maitake (Grifola frondosa), Fam. Meripilaceae 71
3.7.3 Ganoderma Lucidum (Ling Zhi), Fam. Ganodermataceae 71
3.8 Ricette 72
4. La Medicina Tradizionale Cinese incontra la Psiconeuroendocrinoimmunologia 73

4.1 Antico sapere cinese e scienza contemporanea 73
4.2 Nascita e basi della PNEI 74
4.3 Comunicazione e linguaggio dei sistemi organici 78
4.3.1 Il cortisolo e l'asse dello stress 79
4.3.2 Le basi biologiche della risposta affettiva 80
4.4 Approccio PNEI nei disturbi del sistema immunitario 82
4.5 Agopuntura e PNEI: incontro tra Oriente e Occidente 86
5. Prospettive future e conclusioni 89
5.1 Potenzialità dell'agopuntura come trattamento complementare per la modulazione immunitaria 89
Bibliografia 91
Altri riferimenti 94
Sitografia 94
Ringraziamenti 95

A Frida

Introduzione

L'immunologia è stata a lungo interpretata prevalentemente come sistema di difesa contro le malattie, secondo un'accezione militaristica e meccanicistica, ben riassunta nell'espressione comune "difese immunitarie". Questo paradigma ha preso forma con l'affermarsi della teoria microbica tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, che attribuiva l'origine delle malattie all'invasione di microrganismi esterni. Tale visione è stata ulteriormente consolidata negli anni Cinquanta con la teoria della selezione clonale di Frank Macfarlane Burnet. Secondo questo modello, il sistema immunitario distingue rigidamente tra self e non-self, clonando linfociti specifici in risposta a un antigene considerato estraneo, da cui l'organismo deve difendersi.

Negli ultimi decenni, però, questo dogma è stato progressivamente messo in discussione da una mole crescente di ricerche che evidenziano come il sistema immunitario svolga un ruolo ben più complesso e dinamico, orientato non solo alla difesa, ma all'adattamento e al mantenimento dell'equilibrio omeostatico. L'interazione costante con il microbiota intestinale – costituito da milioni di microrganismi dotati di un proprio genoma – ha dimostrato quanto la distinzione tra self e non-self sia, in realtà, molto più sfumata. Il funzionamento del sistema immunitario dipende dal contesto: dieta, ambiente, stress, farmaci e relazioni sociali modulano continuamente la risposta immunitaria, che si adatta in modo flessibile alle condizioni esterne e interne.

Questa prospettiva, per quanto supportata da moderne evidenze scientifiche, affonda le sue radici in visioni antiche, come quella della Medicina Tradizionale Cinese (MTC), che ha sempre concepito la salute come un equilibrio dinamico tra l'essere umano e l'ambiente, tra forze opposte e complementari come lo Yin e lo Yang. In questa visione, la malattia non è tanto una minaccia esterna quanto un'espressione di disequilibrio nelle relazioni vitali. La dialettica Yin-Yang è, infatti, per sua

natura adattativa: ogni polarità esiste solo in relazione alla sua controparte, in un continuo processo di trasformazione e regolazione reciproca. Allo stesso modo, la presenza del "non-self" nel nostro corpo – virus, batteri, antigeni – non è di per sé patologica, ma diventa significativa solo in relazione al contesto e alla capacità dell'organismo di integrare e modulare tale presenza. La teoria della rete immunologica di Niels Jerne ha ulteriormente rafforzato questa visione sistemica: il riconoscimento dell'antigene non è un processo meccanico, ma dipende dalle connessioni e dalle relazioni tra gli elementi del sistema immunitario stesso. Il significato di ciò che è "altro" si costruisce nel dialogo con il contesto, in una rete fluida di segnali e retroazioni. La vita non dovrebbe più essere interpretata come una lotta per la supremazia, ma come un processo di cooperazione e co-evoluzione. Virus, batteri e microrganismi, da cui spesso cerchiamo di difenderci, hanno in realtà contribuito alla nostra stessa evoluzione, fornendoci circa il 50% del nostro patrimonio genetico. La medicina riduzionista ha spesso trascurato queste connessioni profonde, che invece la MTC ha da sempre considerato fondamentali, inquadrando l'essere umano e l'ambiente come un corpo unico, governato da leggi fisiopatologiche naturali.

L'obiettivo di questa tesi è quello di far emergere i concetti fondanti della MTC, dimostrando come essi, lungi dall'essere arcaici o irrazionali, rappresentino strumenti preziosi per comprendere, con rigore scientifico, la fisiopatologia dell'organismo, in particolare in ambito immunologico. In questa cornice teorica, si propone di esplorare il ruolo dell'agopuntura come terapia immunomodulante nella Medicina Veterinaria, analizzando i meccanismi neuro-endocrino-immunitari che ne sono alla base. Particolare attenzione sarà dedicata ai punti di agopuntura noti per la loro influenza sul sistema immunitario e verrà messa in evidenza l'analogia tra le basi concettuali della Psiconeuroendocrinoimmunologia e quelle della MTC, entrambe fondate sull'interconnessione tra sistemi e sulla ricerca dell'armonia.

1. Il sistema immunitario nella Medicina Tradizionale Cinese

1.1 Il Fegato: il Generale d'Armata

Secondo la Medicina Tradizionale Cinese (MTC), l'individuo è concepito come un microcosmo, una sorta di "piccolo impero" costituito da cinque organi, ciascuno con un ruolo fondamentale. Il Fegato, in particolare, è identificato come il "Generale d'Armata", colui che vince la guerra senza muovere i soldati: deve prevedere il futuro per pianificare le strategie di difesa dell'imperatore, perciò, deve agire in prevenzione. Il So-Wen al capitolo 8 recita che "il Fegato ha l'incarico di Comandante dell'esercito, emana l'analisi della situazione e la progettazione dei piani".

Nell'ideogramma cinese del Fegato, oltre al radicale che simboleggia la carne, presente in tutti gli altri ideogrammi riferiti agli organi, si trova un elemento che rappresenta uno scudo o un pestello. Questi simboli richiamano le due principali funzioni del Fegato: da un lato, quella difensiva, che lo associa al generale degli eserciti, e dall'altro, la sua natura di forza impetuosa e irruente, che incarna l'energia vitale. Tuttavia, tale irruenza può facilmente trasformarsi in violenza, se non opportunamente diretta ed espressa in modo equilibrato. Il Fegato è dunque il motore della vita, ma il suo slancio rischia di esaurirsi rapidamente se non supportato dalla potenza vitale del Rene. Infatti, l'energia dinamica e la diffusione armoniosa tipiche del Fegato si radicano nel Rene, e in particolare nella sua componente Acqua. Per cogliere pienamente l'essenza energetica del Fegato, possiamo paragonarlo alla primavera, cui, peraltro, è associato: un'energia di risveglio, un impulso iniziale che dà vita e movimento dopo il riposo invernale, rinnovando il ciclo annuale delle stagioni e il ciclo esistenziale dell'individuo.

Quest'organo svolge numerose funzioni proiettate verso la difesa dell'organismo:

- regge il sangue;

- assicura il fluire armonioso del Qi (fluire delle emozioni);
- partecipa ai processi digestivi;
- attiva il movimento;
- regge tendini e muscoli;
- comanda la difesa dell'organismo;
- concorre alla termoregolazione;
- interviene nel metabolismo dei liquidi;
- regge la vista (il Fegato si apre agli occhi);
- si manifesta attraverso le unghie;
- è essenziale per la procreazione;
- contribuisce il potenziamento dei tre Yin;
- regola il ritmo sonno-veglia.

Un aspetto particolarmente interessante è il decorso interno del meridiano del Fegato, che è l'unico a raggiungere la testa e l'ipofisi. Questa caratteristica evidenzia l'analogia tra il Fegato, che regola il Qi, e l'ipofisi, che coordina le funzioni delle ghiandole endocrine, conferendo ulteriore forza all'immagine del Fegato come un "Generale d'Armata". Un recente studio ha esaminato l'efficacia dell'agopuntura nell'intervenire sull'asse ipotalamo-ipofisi-surreni, con particolare attenzione ad alcuni punti specifici come BL23, BL18, LIV13, LIV14, GB24, GB25 e VG14, molti dei quali appartenenti proprio al movimento Legno. Lo studio ha indagato l'effetto di tali punti sulla regolazione della funzione dell'asse ipotalamico-pituitario-surrenale e ha concluso che i punti sui meridiani della Vescicola Biliare e quelli innervati dagli stessi segmenti del midollo spinale della ghiandola surrenale hanno mostrato effetti significativi. (Wang et al., 2015).

1.1.1 È sede dello Hun

Il Ling Shu al capitolo 8 recita "ciò che segue fedelmente lo Shen nel suo andare e venire denota lo Hun". Gli Hun, infatti, sono strettamente connessi allo Shen, mentre il Po, che dimora nel Polmone, è correlato al Jing. Essendo gli Hun di natura Yang, la loro tendenza è quella di salire verso

l'alto, perciò è fondamentale che siano equilibrati da un solido radicamento nello Yin. Senza di esso, potrebbero cercare di "ricongiungersi al Cielo", da cui sono stati originati, portando potenzialmente a stati di follia o addirittura alla morte. Gli Hun sono come aquiloni che, anche con un leggero vento, possono alzarsi nel cielo: pur avendo bisogno di volare, necessitano di un filo robusto che li trattenga, altrimenti rischiano di perdersi nel nulla (Bottalo et Brotzu, 2014). Questo filo che li radica è il Fegato che, pur essendo Yang nelle sue manifestazioni, affonda le sue radici in un'origine profondamente Yin. In questa prospettiva, si parla di Fegato Yin, che prende vita dal Rene Yin, proprio come la primavera nasce dall'inverno.

Il Fegato, inoltre, svolge una funzione fondamentale nel conservare il Sangue, Yin e terrestre, che fornisce stabilità e radicamento agli Hun; il Sangue funge da "nido" a cui gli Hun possono fare ritorno dopo i loro voli (Bottalo et Brotzu, 2014). Il movimento degli Hun è caratterizzato da un andare e venire delicato, quasi impercettibile. I loro voli notturni sono misteriosi, avvengono quando il confine razionale della realtà quotidiana svanisce, permettendo l'emergere dell'inconscio. In quei momenti, l'inconscio può liberarsi, il puledro prende il volo diventando un candido Pegaso, e gli Hun volano lontano, raggiungendo gli angoli più profondi dell'essere. Questo andare e venire è sottile e delicato, e affinché non diventi una causa di panico o smarrimento, è essenziale che il Cuore sia vuoto, calmo e sereno. Solo così, gli Hun potranno viaggiare liberamente e lontano, senza rischio di danneggiare l'individuo o paura che non possano più ritornare. Al loro ritorno, gli Hun portano con sé doni meravigliosi come la fantasia, la creatività, la visione, la chiaroveggenza e l'illuminazione – regali che a volte ci sorprendono al risveglio, senza che ne conosciamo la provenienza (Bottalo et Brotzu, 2014). Tuttavia, se il filo che lega gli Hun al Cuore e al Sangue si rompe, a causa della debolezza di questi ultimi, il movimento di ritorno viene interrotto, generando panico e terrore. In assenza di questo legame, tutto può diventare confuso e terrificante, sfociando in una follia delirante. Un'analogia utile per comprendere questa

dinamica è quella di scendere su una pista innevata a 100 km all'ora in una giornata di sole. Se sappiamo come partire e come fermarci, se conosciamo la pista e confidiamo nelle nostre capacità, l'esperienza può essere emozionante e piacevole. Al contrario, se non sappiamo come siamo partiti, non abbiamo idea di come fermarci e non possediamo le necessarie competenze, il risultato sarà panico e disorientamento (Bottalo et Brotzu, 2014).

Gli Hun sono legati a facoltà come l'ideazione, la creatività, la fantasia e la previsione, che in alcuni casi può trasformarsi in chiaroveggenza. Essi rappresentano l'atto creativo primario: sono, ad esempio, l'idea che precede la realizzazione concreta di un progetto. A livello caratteriale, il Fegato è associato alla capacità di espansione, all'estroversione, all'apertura verso il sociale, in opposizione al Polmone, legato alla capacità di introspezione. Questa differente dinamica attribuisce al Fegato un ruolo centrale nel regolare le emozioni, che rientra nella sua funzione di armonizzazione del Qi.

1.1.2 Assicura il fluire armonioso del Qi

È la funzione principale del Fegato e si riflette su vari livelli: quando c'è una disarmonia di quest'organo, si riscontra una perturbazione in qualche aspetto di questa funzione. Il Qi organico è prodotto attraverso le trasformazioni effettuate dalla Milza e dallo Stomaco, che inviano la Gu Qi al Polmone, dove si combina con la Tian Qi, dopodiché, con il contributo del Cuore e l'apporto del Jing dei Reni, si trasforma in Qi, che viene poi diffuso in tutto il corpo grazie all'azione del Polmone, Maestro del Qi. Il contributo del Fegato è quello di rendere questo fluire armonioso e uniforme. Il Fegato favorisce, così, la circolazione del Qi a tutti gli organi e i visceri e in tutte le direzioni, con un movimento centrifugo, espandendosi dal centro verso la periferia, e, in particolare, verso l'esterno e verso l'alto. Proprio per questa ragione, le disfunzioni del Fegato tendono a coinvolgere anche altri organi e visceri, manifestandosi soprattutto nella parte alta e superficiale del corpo.

L'azione del Fegato nel favorire il libero fluire del Qi può essere esaminata su più livelli: a) emozioni, b) digestione e assimilazione, c) secrezione della bile, d) azione sul sangue in generale e sul mestruo in particolare.

Emozioni

Le emozioni sono in costante cambiamento, riflettendo l'adattamento continuo dell'individuo agli stimoli provenienti dall'ambiente esterno. Esse sono espressione del libero fluire del Qi e dell'esistenza di ogni essere vivente. Le emozioni diventano patologiche solo quando una di esse diventa eccessiva o insufficiente, quando una emozione predomina sulle altre, quando persiste troppo a lungo o, ancora, quando il loro fluire incontra un'ostruzione e ne viene ostacolato, provocando congestioni interne. Questi squilibri emotivi perturbano il funzionamento degli Zang-Fu e, viceversa, le disarmonie degli organi possono influire sull'equilibrio emotivo. Non esiste un rapporto lineare di causa ed effetto, ma una relazione di interdipendenza reciproca. Ad esempio, cibi pesanti o indigeriti possono causare affaticamento, stanchezza e sonnolenza, che, a lungo andare, porteranno a emozioni negative, come scarsa gioia di vivere o, in alcuni casi, a depressione. Al contrario, una collera trattenuta può bloccare lo stomaco, compromettendone la funzionalità, o alterare l'intestino, provocando spasmi, colite e stitichezza (Bottalo et Brotzu, 2014).

Gli organi maggiormente coinvolti nell'equilibrio emotivo sono il Cuore e il Fegato, che sono, quindi, i più suscettibili alle turbe emotive. Il Cuore è la sede dello Shen e possiede la capacità di mantenere imparzialità, distacco e una visione profonda dell'armonia della vita. Il Cuore governa la nostra capacità di non lasciarci travolgere dalle emozioni, ma senza cadere nell'indifferenza o nell'assenza di partecipazione emotiva. Un Cuore equilibrato affronta i problemi con la stessa disponibilità di un buon amico: pronto ad ascoltare e condividere la sofferenza, ma senza farsi consumare

da essa, riuscendo a vederla con distacco e comprensione (Bottalo et Brotzu, 2014).

Il Fegato, invece, è principalmente responsabile del libero, armonioso e uniforme fluire delle emozioni. La natura delle emozioni, come di ogni altra cosa, è di scorrere e dissolversi, e il Fegato sovraintende affinché questo avvenga senza ostacoli. Quando il flusso incontra delle ostruzioni, le emozioni si bloccano, diventano stagnanti, provocando compressioni interne che possono sfociare in disarmonie emotive, in particolare la collera. Il termine cinese "Nu", solitamente tradotto con "collera", non si riferisce solo alla collera in senso stretto, ma include una serie di emozioni legate alla frustrazione di un'energia intensa che non trova sfogo: irritazione, agitazione, insofferenza, intolleranza e, in parte, anche frustrazione e depressione. Non è raro che la collera (segno di eccesso) e la depressione (segno di carenza) si alternino nella stessa persona (Bottalo et Brotzu, 2014).

La stagnazione del Qi genera una compressione che impedisce il fluire libero del Fegato, provocando un riscaldamento interno. Questo calore tende a salire verso l'alto, dando origine al fenomeno del "Fuoco di Fegato che divampa in alto". Questo è spesso visibile nei segni tipici della collera nell'Uomo: viso arrossato o paonazzo, seguito da esplosioni di rabbia con urla, ansia e, talvolta, violenza fisica (So Wen, cap. 3). Tuttavia, dopo l'esplosione di collera, si avverte un senso di esaurimento, poiché la rabbia non ha permesso una circolazione libera dell'energia, ma l'ha dissipata bruscamente. Dopo l'irruzione, si può provare una sensazione di stanchezza fisica, vuoto mentale, spesso seguita da un senso di autocondanna e disgusto, che può sfociare in depressione, talvolta accompagnata da pianto incontenibile (Bottalo et Brotzu, 2014).

Digestione e Assimilazione

Il Fegato svolge un ruolo fondamentale nel garantire che la digestione avvenga in modo armonioso e uniforme, supportando, così, la

funzione digestiva dello Stomaco e della Milza. Dal momento che il Fegato favorisce il flusso del Qi, e in particolare la discesa del Qi per lo Stomaco e la salita per la Milza, le loro disfunzioni, come eruttazioni, singhiozzo, nausea e vomito per lo Stomaco e inappetenza, diarrea e gonfiore addominale per la Milza, sono spesso legate a problemi di stagnazione del Qi del Fegato. Si parla in questo caso di "Fegato che invade lo Stomaco" o di "disarmonia tra Fegato e Milza" (Bottalo et Brotzu, 2014)

Secrezione della Bile da parte della Vescica Biliare

La funzione del Fegato di garantire il fluire armonioso del Qi ha effetti anche alla Vescica Biliare, poiché favorisce la secrezione della Bile. In Medicina Tradizionale Cinese, la Bile è considerata un liquido estremamente puro, il cui processo di formazione dipende da complesse trasformazioni organiche (Bottalo et Brotzu, 2014).

Circolazione del Sangue

Dal momento che il Qi muove il Sangue, l'azione del Fegato ha indirettamente effetti anche sulla circolazione sanguigna, oltre che sull'immagazzinamento del Sangue. In caso di deficit di sangue, il pelo dell'animale apparirà opaco e ricco di forfora.

1.1.3 Immagazzina il Sangue

Una delle principali funzioni del Fegato è quella di regolare la quantità di Sangue in circolo, assicurandosi di immagazzinare l'eccesso per rispondere alle necessità future. Tale funzione si esplica su due livelli: su base continua, nella regolazione del volume di Sangue in circolazione, e su base periodica, nel controllo del ciclo mestruale, influendo sia sul volume del flusso che sulla durata e sulle caratteristiche del ciclo (Bottalo et Brotzu, 2014).

Volume del Sangue in Circolazione in un Dato Momento

Il Fegato è responsabile per l'immagazzinamento del Sangue, regolando la sua distribuzione in base alle attività fisiologiche.

Come descritto nel *So Wen* (cap. 62), "Il Fegato immagazzina il Sangue, quando una persona giace il Sangue torna al Fegato". Durante la notte o quando siamo in stato di riposo, quindi, il Fegato immagazzina il Sangue per nutrire e rinforzare l'intero organismo, consentendo un buon recupero energetico. Questo processo è fondamentale per il recupero delle energie vitali e prepara l'organismo alle attività del nuovo giorno (Bottalo et Brotzu, 2014). Inoltre, il *So Wen* (cap. 10) afferma che "quando il Fegato ha sufficiente Sangue, (…) i piedi possono camminare e le mani possono afferrare", suggerendo che il Fegato regola la disponibilità di Sangue a seconda delle necessità quotidiane: nel corso di attività intense abbiamo bisogno di molto Sangue e il Fegato provvede a diffonderlo. Se esso non è in grado di svolgere correttamente questa funzione, i muscoli, i tessuti, la pelle, il cervello, e tutto il resto del corpo, mancheranno del giusto nutrimento e si avrà allora stanchezza, fiacchezza, sonnolenza o apatia mentale (Bottalo et Brotzu, 2014).

Durante il riposo, invece, il Sangue immagazzinato nel Fegato si dirige verso gli Organi e Visceri, rafforzando le funzioni difensive e contribuendo al recupero delle energie per affrontare un nuovo giorno. L'apertura degli occhi è, quindi, un segnale di attivazione e richiamo in superficie delle energie del Fegato e della sua diffusione del Sangue in superficie per nutrire e proteggere. "Quando il Fegato riceve il Sangue, gli occhi possono vedere" (SW, cap. 10).

La corretta irrorazione di Sangue "alla pelle e ai muscoli", ossia alla superficie del corpo, è indice di una buona funzione protettiva contro i fattori patogeni esterni. Come affermato nel *So Wen* (cap. 8), «Il Fegato ha il compito di essere il comandante dell'esercito, analizzare la situazione e progettare le strategie». In questo senso, il Fegato viene assimilato al "Generale d'Armata", un concetto che, in termini moderni, si traduce

nell'attivazione del sistema immunitario, con particolare riferimento all'energia Wei Qi, ad esso strettamente connessa. Sebbene il Fegato svolga un ruolo fondamentale nella difesa dell'organismo, non è l'unico Organo coinvolto in questo processo; infatti, anche il Polmone e il Triplice Riscaldatore sono essenziali per il buon funzionamento delle difese immunitarie (Bottalo et Brotzu, 2014).

Volume del Sangue e Ciclo Mestruale

Una corretta capacità del Fegato di immagazzinare e distribuire il Sangue è anche cruciale per il ciclo mestruale della donna. Un flusso mestruale regolare, in termini di quantità e qualità, dipende, infatti, dalla funzione del Fegato. Il ciclo mestruale è influenzato anche da Milza e Reni, che contribuiscono rispettivamente alla produzione del Sangue tramite la formazione del Gu Qi (dalla digestione) e l'apporto del Jing. Inoltre, il Cuore e il Pericardio svolgono un ruolo fondamentale nel favorire la spinta e la diffusione del Sangue (Bottalo et Brotzu, 2014).

Il Fegato, quindi, ha un ruolo determinante nel favorire una circolazione libera e armoniosa del Sangue. Se questa circolazione viene ostacolata, possono insorgere disturbi come la stasi del Sangue, che si traduce in un ciclo mestruale irregolare, con flusso doloroso o ritardato, accompagnato da dolori al basso ventre, alla testa o ai fianchi. Dal punto di vista psichico, tale stagnazione può manifestarsi con irritabilità, agitazione e cambiamenti d'umore, segni di disarmonia nell'energia del Fegato. Questi sintomi tendono a migliorare con l'arrivo del ciclo mestruale.

Data la somiglianza nella fisiologia riproduttiva di tutti i mammiferi, fatte le debite distinzioni, si può affermare che il Fegato ha influenza anche sull'apparato riproduttivo dei mammiferi domestici. Il legame tra il Fegato e apparato riproduttivo è anche spiegato dal fatto che il decorso interno del meridiano del Fegato penetra e circonda gli organi genitali, sottolineando così l'importanza del Fegato, insieme alla Milza e ai Reni, nella salute riproduttiva e nella gravidanza. Le disfunzioni del Fegato possono

influenzare anche gli organi genitali maschili, provocando condizioni come orchite, infiammazioni o ritenzione testicolare (Bottalo et Brotzu, 2014). Il Fegato, infatti, per la sua posizione mediana dimora il Jing mediano, è legato alla perennità e alla gestazione.

1.1.4 Controlla i tendini e le articolazioni.

Il Fegato regola la capacità di movimento, la mobilità articolare e il tono muscolare, mentre la "forma" dei muscoli, intesa come massa, dipende dalla Milza. Il tono muscolare è strettamente legato a un adeguato afflusso di Sangue; se questo risulta insufficiente, possono manifestarsi crampi, spasmi, tremori, convulsioni e, in casi estremi, epilessia (Bottalo et Brotzu, 2014).

1.1.5 Si manifesta attraverso le unghie.

Le unghie sono sotto il controllo del Sangue del Fegato: quando questo è adeguato, le unghie appaiono umide, lucide e sane; in caso di carenza, invece, risultano secche, fragili, deboli e facilmente soggette a rottura.

1.1.6 Si apre negli occhi.

La funzione visiva è principalmente associata al Fegato. Come già accennato parlando del Sangue (paragrafo 1.1.3), il Fegato invia energia agli occhi al risveglio, consentendo loro di aprirsi e di vedere. Pertanto, disfunzioni del Fegato possono provocare disturbi visivi come miopia, visione offuscata, scotomi (pallini luminosi negli occhi), difficoltà a distinguere i colori e fotofobia (intolleranza alla luce) (Bottalo et Brotzu, 2014).

Quando la stasi del Qi del Fegato genera "Fuoco che divampa in alto", si possono manifestare sintomi di Calore, come macchie di sangue, bruciore, secchezza, dolore e gonfiore agli occhi. È importante sottolineare che,

sebbene la funzione visiva sia legata al Fegato, altri Organi e Canali possono essere coinvolti in disturbi oculari, tra cui i Reni, il Cuore, la Vescica.

1.1.7 Regola il ritmo sonno-veglia.

Il Fegato gioca un ruolo chiave nella regolazione del ritmo sonno-veglia. In particolare, supervisiona il fluire armonioso del Qi, e indirettamente del Sangue, regolando l'attivazione mattutina e il riposo serale. Come detto nel paragrafo 1.1.3, il Fegato invia energia agli occhi al mattino, consentendone l'apertura e l'inizio delle attività quotidiane. Inoltre, essendo sede dello Hun, il Fegato è fondamentale per le attività oniriche notturne: un buon radicamento dello Hun favorisce un sonno sereno e profondo, mentre in caso di disordini, possono verificarsi difficoltà ad addormentarsi, sonno agitato, incubi e frequenti risvegli notturni.

1.1.8 Ha ruolo di difesa e protezione.

Il Fegato funge da "comandante dell'esercito" e sovraintende alle difese dell'organismo, garantendo che le truppe siano correttamente approvvigionate (Bottalo et Brotzu, 2014).

Secondo la letteratura, è proprio dal Fegato che si origina la Wei Qi, l'energia difensiva che protegge l'individuo dalle aggressioni esterne.

1.2 La Wei Qi

La Wei Qi è la quota energetica più superficiale e più Yang derivata dalla Zhen Qi. È molto mobile e dinamica: viene definita "energica e audace" ed è specializzata nel circolare in superficie. Si trova fuori dai Meridiani Principali; è presente soprattutto nei Meridiani Tendino-Muscolari (MTM) *Jing Jin* e nei Meridiani Distinti *Jing Bie*, e controlla la pelle e le mucose. Mantiene stabile la temperatura del corpo e, se si attiva per la difesa, genera

la febbre. Presiede ai meccanismi della sudorazione e regola i liquidi. Nutre pelle e muscoli, per mantenere una corretta attività difensiva. Ha il compito della difesa, materiale e immateriale, dalle aggressioni, reali o immaginarie, fisiche o psichiche.

La Wei Qi circola in modo pulsatile e intermittente, proprio come intermittente è la sintomatologia nei Meridiani Distinti. Essa è in relazione con il sonno: quando entra in profondità e circola nei territori Yin durante la notte, il corpo dorme; quando emerge all'angolo interno dell'occhio al punto BL1, per compiere il suo tragitto diurno, il corpo si sveglia. Se l'organismo non è in equilibrio, durante la notte non si riesce a dormire: il movimento della Wei Qi viene disturbato e il sistema immunitario ne risente.

L'ideogramma che rappresenta l'energia Wei è composto di due parti, una centrale ed una periferica che la circonda. La parte centrale rappresenta il cuoio conciato, ovvero resistente e morbido nello stesso tempo: esso ha un significato difensivo, perché anticamente costituiva gli scudi. La parte periferica, invece, è un ideogramma che si ripresenta spesso in agopuntura, poiché serve anche ad indicare gli "elementi" della dottrina dei cinque elementi: si pronuncia *xing* e significa incrocio di strade o anche seguire un sentiero. Esso rappresenta un'azione, un movimento, un percorso: ha carattere di dinamicità e non di staticità. Nell'insieme, il carattere Wei ha il significato di guardia, di difesa militare, come nel caso delle sentinelle che vegliano sull'accampamento.

Nella Medicina Tradizionale Cinese, il sistema immunitario è strettamente connesso al concetto di Wei Qi, che rappresenta l'energia difensiva del corpo: un calo del Qi si ripercuote subito sulla Wei Qi, con conseguente indebolimento del sistema immunitario.

1.2.1 Origine della Wei Qi

Nel capitolo 43 del Su Wen si legge: "la Wei Qi deriva dalla parte grezza del cibo e dell'acqua, è di natura viscosa, perciò non può entrare nei meridiani".

Nel capitolo 18 del Ling Shu Jing: "l'essere umano riceve il Qi dal cibo: esso entra nello stomaco, è trasportato ai polmoni… (il Qi del cibo) … è trasformato in Qi, la parte raffinata diventa Ying Qi, la parte grezza diventa Wei Qi. La Ying Qi scorre nei vasi sanguigni e nei meridiani, la Wei Qi scorre fuori dai meridiani". Si evince che la natura della Wei Qi è Yang rispetto alla Ying Qi: si tratta di un'energia difensiva, di una "sentinella", che protegge e difende tutte le parti del corpo. Sono i soffi intrepidi e vivaci degli alimenti solidi e liquidi.

A causa del suo ruolo di difesa dell'organismo l'energia Wei è stata paragonata spesso alla funzione dei globuli bianchi e in particolare dei linfociti; in quest'ottica l'energia Ying sembrerebbe avere, invece, una funzione collegata all'attività dei globuli rossi.

Mentre l'energia Ying si diffonde nell'organismo passando dal riscaldatore medio al riscaldatore superiore ed al polmone, l'energia Wei si forma al riscaldatore medio, ma esce dal riscaldatore inferiore. Più precisamente: la Milza trasforma gli alimenti e ne estrae le essenze più pure, quindi invia l'alimento al Piccolo Intestino che separa il puro dall'impuro inviando la frazione più pura al Rene e l'impura al Grosso Intestino, il quale, più avanti, estrae le ultime parti pure, inviandole al Rene, e gli scarti vengono eliminate come feci. I materiali estratti dai visceri vengono separati dal Rene che invia la frazione pura al Fegato e lo scarto alla vescica. Il Fegato, infine, separa il puro dall'impuro, inviando l'impuro alla Vescica Biliare e la parte più pura diventa Wei Qi. La Wei Qi, dunque, è la parte finale della distillazione degli alimenti introdotti nel corpo. Benché l'ultima distillazione degli alimenti sia operata dal Fegato, la maggior parte dei distillati puri proviene dal Rene, quindi sia Fegato che Rene sono coinvolti nella trasformazione finale della Wei Qi.

Come visto l'energia Wei viene prodotta con il contributo dei riscaldatori medio ed inferiore, ma anche il riscaldatore superiore è integrato nel suo ciclo, poiché proprio a partire da quest'ultimo si diffonde a tutto il corpo scorrendo sotto la pelle e tra i muscoli, regioni sotto il controllo diretto

del Polmone. Nel Nan Jing si afferma che "il San Jiao ha il compito di far circolare e comunicare i tre Qi (Zong Qi, Wei Qi, e Ying Qi), attraversa i 5 organi" (diff. 66) e "il San Jiao è un ramo del Qi originale (Yuan Qi) esso comanda l'insieme dei Qi" (diff. 38). Possiamo quindi affermare che alla generazione e circolazione della Wei Qi contribuiscono tutti e tre i riscaldatori, e per la sua tonificazione è importante tonificare il Rene.

Nel Ling Shu al cap. 22 viene riportato che la Wei Qi è prodotta dal Triplice Inferiore e distribuita dal Triplice superiore.

Secondo Jeffrey Yuen, invece, ci sono due tipi di Gu Qi e due tipi di Wei Qi: la via della Wei Qi di tipo Yang (Meridiani Tendino Muscolari MTM-muscoli) inizia dallo Stomaco, passa al Fegato e arriva al Polmone, per essere distribuita alla periferia verso i muscoli e i MTM dalla "funzione di diffusione del Polmone". La via della Wei Qi di tipo Yin inizia al Piccolo Intestino, passa al Fegato, arriva al Polmone e poi viene distribuita alla periferia nei 5 sistemi anatomici (pelle, muscoli, connettivo, vasi e ossa) dalla "funzione di diffusione del Jiao Superiore". La Wei Qi di tipo Yang è in relazione con i muscoli, i riflessi, la postura, la gestualità e con i MTM Yin dell'anteriore, che controllano la funzione respiratoria e cardiaca, e i MTM Yin dei posteriori, che controllano le funzioni genitali e pelviche e che vanno a regolare la peristalsi, gli sfinteri e l'apparato urogenitale. I MTM Yin di anteriore e posteriore insieme controllano l'apparato digerente ed il Sistema Nervoso Autonomo. La Wei Qi di tipo Yin, invece, sarebbe in relazione al sistema immunitario o ad altri meccanismi che bisogna ancora individuare: questo ci conferma l'importanza dell'integrità della barriera intestinale nelle difese immunitarie.

1.2.2 Circolazione della Wei Qi

La Wei Qi scorre al di fuori dei meridiani, ma appena sotto la superficie del corpo, nella pelle e nei muscoli e, pertanto, lo protegge dalle energie cosmopatogene esterne (*Xie*), che tendono a penetrarlo. Nel capitolo 43 del Su Wen è scritto: "Wei Qi è l'ardore degli alimenti. È di natura

troppo fluida per essere contenuta nei vasi, così circola nella pelle e tra le fibre della carne. Si sublima nelle membrane del diaframma per spandersi nella cavità toracica e addominale". Ancora nel capitolo 33 del Su Wen: "lo *Xie* affluisce là dove vi è vuoto di Qi".

La Wei Qi scorre a livello dei Meridiani Tendino-Muscolari (MTM) e di altri ancor più superficiali, secondo un decorso che varia tra giorno e notte. Di giorno resta in superficie, circolando nei meridiani Yang del corpo, mentre di notte si porta in profondità, in quelli Yin, per difendere Organi e Visceri, seguendo il ciclo KO, rendendo così possibile il sonno. Nel capitolo 76 del Ling Shu si afferma che, nelle 24 ore, effettua 50 percorsi a partire da *Da Hui* (grande riunione): 25 di giorno e altrettanti di notte, seguendo un ciclo senza fine. In particolare, la circolazione inizia al risveglio, quando l'energia Wei determina l'apertura delle palpebre fuoriuscendo da 1 BL, poi si porta verso il naso e la testa e penetra nei meridiani Yang della mano e del piede seguendo i meridiani del Tai Yang, poi dello Shao Yang e dello Yang Ming discendendo e risalendo per 25 volte alla testa e verso l'occhio, passando per il meridiano straordinario Yin Qiao Mai.

Di notte circola in profondità e passa dal punto KI6 al Rene, quindi, seguendo il ciclo KO, interessa i vari organi a livello delle loro membrane. Analogamente a quanto avviene di giorno, anche di notte il ciclo si ripete per 25 volte per finire nel Tai Yin.

Sempre nel Ling Shu al cap. 18 si afferma che "a mezzanotte lo Yin è al massimo, mentre a mezzogiorno lo Yang è al massimo".

La Wei Qi nei Meridiani Tendino-Muscolari

Jeffrey Yuen definisce la Wei Qi «energia istintuale», poiché essa rappresenta tutto ciò che agisce al di fuori della volontà cosciente, per garantire la nostra sopravvivenza: la regolazione termica del corpo, la pressione sanguigna, i processi della respirazione e digestione, e così via (Bottalo et Brotzu, 2014). È anche intesa come l'istinto a muoverci nel mondo, che può essere espresso dai tre livelli dello Yang: riflesso automatico

al movimento (Tai Yang, espansione), riflesso di arresto del movimento (Yang Ming, contrazione) e scelta istintiva fra muoversi e fermarsi (Shao Yang, alternanza). A questa qualità d'energia sono associati i Meridiani Tendino-Muscolari che rappresentano il livello più superficiale della struttura energetica dei Meridiani; vi sarà quindi legato l'apparato locomotorio e il sistema immunitario. Essi, chiamati Jing Jin (*Jin*: muscoli, letteralmente muscoli dei meridiani o dei canali) sono in numero di 12, scorrono nelle zone superficiali del corpo e seguono più o meno il decorso dei Meridiani Principali di cui prendono il nome. La loro funzione, veicolando Wei Qi, è quella di protezione e barriera nei confronti delle energie cosmopatogene. Sono legati, inoltre, a una parte psichica dell'organismo, ovvero alla sensazione non cosciente (*Gan*), che dà vita all'umore (*mood*). Poiché lo *Shen* dà la coscienza e si radica nel sangue, laddove esso non circola, non circola *Shen* e non arriva la coscienza: nei Meridiani Tendino-Muscolari circola solo Wei Qi, non sangue. Inoltre, visto che la Wei Qi è collegata sia ai Meridiani Tendino-Muscolari, che al temperamento, il *Gan* determina la postura di un soggetto: tanto la postura quanto i movimenti riflettono aspetti che sono in gran parte incoscienti.

La Wei Qi nello spazio tra pelle e muscoli

La Wei Qi, inoltre, viene distribuita su tutto il corpo sotto forma di vapore tra i pori della pelle tramite il Polmone, riscalda e umidifica la cute e i muscoli e regola l'apertura dei pori, influendo sulla sudorazione. Il Ling Shu Jing nel capitolo 47 dice: "la Wei Qi riscalda i muscoli, riempie la pelle entra nello spazio tra la pelle e i muscoli, apre i pori". Questo spazio, noto come *Couli o Cou Li* (*Li*: trama, struttura, fessure, crepe, linee; *Cou*: cavità), è un concetto energetico più che anatomico, e rappresenta la zona tra pelle e muscoli, dove circolano la Wei Qi e altre energie come la Yuan Qi e la Zheng Qi. Queste tre energie sono cruciali nella difesa contro i patogeni esterni. Il concetto di COULI è strettamente legato al TH, che comprende l'insieme delle cavità del corpo. Secondo le «Prescrizioni dello Scrigno Dorato» le

«cavità» sono la sede di convergenza di Yuan Qi e Zhen Qi. Le grandi cavità del TR, insieme alle cavità minori formano una rete che mette in connessione Zang Fu, tessuti, membrane, muscoli e pelle.

La Wei Qi si sposta orizzontalmente nello strato superficiale della pelle, attraversando i pori del Qi, che si aprono e si chiudono a seconda delle necessità (ad esempio per sudare e liberarsi di sostanze tossiche). Se i pori rimangono chiusi a causa di una malattia, non riusciamo a eliminare le sostanze tossiche e la febbre aumenta; se rimangono aperti troppo a lungo, di contro, i patogeni possono entrare. Quando la Wei Qi e i liquidi sono in armonia, lo spazio Cou Li è regolato correttamente, la sudorazione è normale e la protezione contro gli agenti patogeni è efficace. Il Polmone, che controlla la pelle e lo spazio tra pelle e muscoli, diffonde i liquidi ricevuti dalla milza alla pelle, mantenendola idratata ed elastica. Se questa armonia è compromessa, la pelle risulterà secca e ruvida.

La Wei Qi nei Jing Bie

La Wei Qi, insieme alla Yuan Qi, viene veicolata anche tramite i Jin Bie, in numero di 12, il cui tragitto è più in profondità rispetto ai Meridiani Principali. Essi hanno la funzione di collegare il livello Wei con il livello Yuan, quindi la superficie con la profondità. Essi attivano la circolazione cerebrale e nutrono energeticamente l'encefalo, con energie sia ereditarie che acquisite (doppia funzione nutritiva nel cervello) e difendono gli organi interni da energie cosmopatogene, impiegando la Wei Qi che veicolano per deviare i FP verso le articolazioni, evitando che la malattia si approfondisca e vada a colpire gli zang-fu. Da notare, inoltre, che i punti di partenza dei Jing Bie sono localizzati a livello dei grandi agglomerati linfatici poplitei, inguinali e ascellari (circolazione linfatica).

La Wei Qi e il diaframma

In profondità l'energia Wei interviene nel funzionamento del diaframma e delle formazioni mesenchimali del torace e dell'addome ed è in rapporto con gli organi e i visceri. I testi affermano che "l'energia Wei

riscalda il diaframma". I testi dicono, inoltre, che "l'energia Wei si diffonde al petto ed al ventre (si sublima nelle membrane del diaframma per diffondersi nella cavità del torace e dell'addome)".

La patogenesi della medicina cinese non attribuisce al diaframma la stessa funzione della medicina occidentale. Il diaframma si presenta come una serie di involucri, di membrane piuttosto che un muscolo: è come se fosse una barriera intangibile tra le due parti del tronco e un intermediario tra torace ed addome; ha la funzione data in occidente ai tessuti connettivi.

L'energia Wei, di conseguenza, ha una funzione importante nelle difese mesenchimali sia a livello della pleura e del pericardio che del peritoneo. Scorrendo nelle membrane del diaframma, è preposta alla difesa degli organi toracoaddominali, che sono i nostri visceri principali, organizzati gerarchicamente dai cinesi in base alla dottrina dei cinque elementi. L'energia Wei contribuisce a difendere dalle aggressioni tali organi profondi in collaborazione con l'energia Ying che provvede, invece, a mantenere il loro equilibrio per mezzo di una nutrizione adeguata. Quest'ultima è definita da Jeffrey Yuen «energia cognitiva», in contrapposizione all'«energia istintuale» Wei, per evidenziare il suo ruolo non solo di nutrimento a livello energetico, ma di capacità di "nutrirsi della vita", e cioè di apprendere dalla vita, dall'esperienza (Bottalo et Brotzu, 2014).

1.2.3 La Wei Qi e lo Xue

In Medicina Tradizionale Cinese la Wei Qi è intimamente correlata con lo Xue, il sangue: il loro rapporto deve essere sempre in perfetto equilibrio ed è indissociabile. Il sangue è prodotto a partire dal Jing del Cielo Anteriore, per intervento del Rene, e dal Jing del Cielo Posteriore, per intervento della Milza. In particolare, il sangue si produce a partire dal Jing degli Alimenti, dalla quintessenza più pura degli alimenti estratta dalla Milza. Quando Stomaco e Milza ricevono i liquidi e gli alimenti, ne distillano l'essenza, che viene inviata dal riscaldatore medio al riscaldatore superiore dove, attraverso l'azione di spinta del Qi di Polmone, viene inviata al Cuore che la

trasforma in sangue. Ne consegue che la qualità del sangue è fortemente correlata al valore nutritivo degli alimenti e che nei deficit di sangue la dieta deve essere adeguata.

La componente corpuscolata del sangue si produce a partire dal Jing di Rene grazie all'attività del midollo osseo prodotto da questo organo e alla trasformazione del Jing di Rene da parte del Fegato. Nel libro Zhang Shi Yi Tong (1695), Zang Lu medico della dinastia Qing descrive: "se il QI non è esaurito, restituisce le essenze ai Reni che le trasforma in Jing; se il Jing non è svuotato, restituisce il Jing al Fegato per essere trasformato in sangue" (Maciocia, 2017). Da ciò appare evidente che i Reni hanno un ruolo importante in quanto accumulano il Jing e sono la sorgente della Yuan Qi. Per nutrire e tonificare il sangue dovremo quindi sostenere Milza e Reni.

È interessante rilevare come i cinesi descrivano la funzione emopoietica del midollo in maniera simile alla fisiologia occidentale già durante la dinastia Qing, prima quindi dell'introduzione della medicina occidentale in Cina.

La funzione del sangue è di nutrire e umidificare i tessuti e di supporto all'attività fisica. Il sangue svolge il suo compito di nutrizione dell'organismo sia a livello interno, mantenendo vitali e ben funzionanti gli organi e i visceri, sia all'esterno nutrendo tutti i tessuti, la Pelle i Muscoli e i Peli.

Il sangue è, inoltre, la base materiale dello Shen. È parte dello Yin e ospita lo Shen che qui mette le sue radici. Nel Su Wen è scritto "il sangue è lo Shen di una persona" e nel Ling Shu "quando il sangue è in armonia lo Shen ha residenza". "Il sangue è la casa dello Shen", questa definizione crea il presupposto per le relazioni ormai note anche alla medicina occidentale tra cellule immunocompetenti, SNC e psiche individuale, la Psico-Neuro-Endocrino-Immunologia. Se il sangue è in vuoto lo Shen manca delle sue basi, diventa infelice ed inquieto. Ciò si manifesta tipicamente con una "agitazione da vuoto" caratterizzata da vaga ansietà, leggera irritabilità e da una sensazione di insoddisfazione.

Questi caratteri li rileviamo molto frequentemente nei soggetti colpiti da malattie croniche o debilitanti nei quali è caratteristico uno stato di eccitazione ed irritazione alternato a fasi di apatia e depressione.

Se tentiamo una comparazione tra MTC e medicina occidentale possiamo considerare che nel sangue sono presenti due componenti: Plasma ed Eritrociti con funzione nutritiva, umidificatrice, di trasporto dell'ossigeno e quindi di supporto alla funzione respiratoria. Queste sono caratteristiche della Ying Qi, energia a carattere Yin. Abbiamo, inoltre, i leucociti con funzione primaria di difesa che è caratteristica della Wei Qi. Possiamo dire che i leucociti e i linfociti in particolare sono la parte corpuscolata visibile della Wei Qi, e sono veicolati dal sangue. In conclusione, le malattie del sangue si ripercuotono sulla Wei Qi.

1.3 Le mucose e la pelle

La pelle e le mucose, intese come pelle interna, sono deputate alla prima protezione dalle aggressioni esterne. Esse, insieme a endoteli e congiuntive, rispondono dialetticamente ai livelli più superficiali dello Yang e dello Yin, ovvero Tai Yang e Tai Yin (Di Stanislao et al., 2014).

La mucosa è una barriera energetica che si apre dall'interno all'esterno, coinvolgendo il Tai Yin, e dall'esterno si chiude all'interno, a livello dello Yang Ming. Nel caso di blocco del Tai Yin si ha un non movimento verso l'esteriore: chiuso, introverso, incapace di esprimere i suoi sentimenti, triste, con stipsi e diuresi problematica, oligomenorrea o ipomenorrea e scarsa lattazione. Nel caso di blocco dello Yang Ming l'individuo, invece, non sa raccogliere in sé, ma è in preda a collera, claustrofobia, irritabilità, anoressia, digestione difficoltosa, bisogno di movimento, calore e sudore.

Sulle superfici cutanee e nella mucosa circola energia difensiva Wei Qi, che ha il compito di proteggere da agenti materiale e immateriali, dalle aggressioni reali o immaginarie, fisiche o psichiche. Vi sono due modi di

reagire alle aggressioni: proiettando tutte le nostre energie in superficie o al contrario, bloccandole all'interno per proteggere l'interiore di sé stessi. Nel primo caso si ha una cicatrizzazione rapida e spesso esuberante o patologica, con cicatrici ipertrofiche e cheloidi, nel secondo, invece, lenta e difettosa, come nel caso di ferite torpide, lente a guarire. Anche sotto il profilo psicologico, tali individui reagiscono diversamente quando si sentono aggrediti: nel primo caso sono soggetti irritabili, che esplodono di felicità, con la gola serrata alle emozioni, perdita di controllo, che rifiutano di essere guardati, toccati o consolati. Nel secondo caso sono individui che si chiudono in loro stessi e diventano tristi e malinconici. (De Morant et al.).

Le mucose, infine, in quanto mezzi di contatto possono essere controllate anche dai meridiani Luo Longitudinali.

Essendo le mucose regolate dall'energia Yang Wei Qi, spesso la loro patologia deriva da una disregolazione spaziale e temporale, che coinvolge i meridiani straordinari dello Yang Wei Mai e dello Yang Qiao Mai: armonizzando la circolazione dello Yang nello spazio e nel tempo, possiamo influire positivamente sulla Wei Qi.

1.4 Il concetto di immunità

In medicina Tradizionale Cinese non esiste un vero e proprio concetto di Sistema Immunitario, ma, come abbiamo visto, possiamo facilmente ricondurlo all'energia Wei, la cui funzione è proprio quella di proteggere l'organismo dagli attacchi esterni e di ricacciare le energie perverse all'esterno qualora riescano a penetrare. La Wei Qi, inoltre, mantiene stabile la temperatura del corpo: una sua attivazione per una risposta difensiva determina la febbre, mentre un suo indebolimento può portare a malattie come le infezioni o i disturbi autoimmuni. Un animale con deficit di Wei Qi si ammala spesso, va incontro a malattie infettive (es. gatto con FIV e FeLV), parassitarie (es. leishmania), immunomediate, degenerative e neoplasie.

Alla luce dei più moderni studi, un sistema immunitario in salute è un sistema in un equilibrio dinamico, così come l'equilibrio Yin/Yang rappresenta l'insieme di Ying Qi o Energia Nutritiva-Yin e Wei Qi o energia Difensiva-Yang. Lo Yin è più materiale ed è attinente agli elementi cellulari dell'immunità (leucociti, macrofagi, linfociti), mentre lo Yang ha ruoli di controllo funzionale (citochine). Si dice "lo Yin è all'interno ed è il guardiano dello Yang, lo Yang è all'esterno e comanda lo Yin". Si può riassumere dicendo che "lo Yang muove e controlla lo Yin, mentre lo Yin genera lo Yang".

2. L'immunologia moderna

2.1 Il sistema immunitario come organo di senso

Il sistema immunitario ha il compito fondamentale di proteggere l'organismo da stimoli esterni e interni, che potrebbero minacciarne l'omeostasi. Esso intercetta ciò che riconosce come antigene, neutralizzandone il potenziale effetto destabilizzante e, quando necessario, memorizza l'incontro per un'eventuale risposta futura. Questa funzione richiede un'attività costante e dinamica, con l'obiettivo di mantenere un equilibrio protettivo nell'organismo. Quando uno stimolo diventa continuo e persistente – come nel caso di un'alterazione del microbiota intestinale, una sovraesposizione cronica a tossici ambientali o uno stress prolungato – l'equilibrio dei circuiti immunitari può risultare compromesso, portando a disfunzioni che si manifestano in disregolazioni immunitarie. Queste possono includere allergie, malattie autoimmuni, disturbi in cui il sistema immunitario non riesce a svolgere adeguatamente la funzione di sorveglianza, come nelle infezioni e nei tumori, o patologie in cui esso contribuisce in modo determinante alla loro genesi, come nelle malattie neurodegenerative (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Il sistema immunitario opera come un complesso sistema sensoriale, costantemente ricettivo, in grado di percepire e interpretare lo stimolo non solo in base alle sue caratteristiche intrinseche, ma anche in relazione al contesto biologico, alla localizzazione tissutale e al tempo di esposizione. A partire da questa percezione integrata, vengono generate diverse risposte che spaziano dalla tolleranza all'eliminazione o al supporto della diffusione dello stimolo (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Nel contesto in cui avviene l'interazione con l'antigene, non sono solo le cellule immunitarie a essere coinvolte, ma anche le fibre nervose, che attraverso neurotrasmettitori e peptidi, rivestono un ruolo chiave nella

regolazione della risposta immunitaria. I sistemi nervoso e immunitario sono, infatti, interconnessi e reciprocamente influenzati: se da un lato le fibre nervose innervano tutti gli organi linfoidi, dall'altro le cellule immunitarie formano vere e proprie sinapsi, note come "giunzioni neuroimmunitarie". Il sistema neurovegetativo, con le sue componenti simpatiche e parasimpatiche, innerva gli organi linfoidi primari (midollo osseo e timo) e secondari (linfonodi e milza), nonché altri organi, in particolare polmoni e intestino, e, insieme al sistema nervoso sensoriale, anche la pelle. In questo modo, il sistema nervoso entra in stretto contatto con le cellule immunitarie, regolandone sviluppo, stato e attività tramite il rilascio di neuropeptidi. Al contempo, il sistema neurovegetativo e quello sensoriale sono influenzati dalle molecole prodotte dalle cellule immunitarie, come citochine e chemochine. Studi recenti hanno inoltre dimostrato che le cellule immunitarie possiedono recettori per i principali neurotrasmettitori e neuropeptidi, e che esse stesse sono capaci di produrre neurormoni.

2.2 Immunità innata e adattativa: la danza di gruppo delle cellule immunitarie

Il sistema immunitario esplica il suo ruolo difensivo attraverso due meccanismi principali: la risposta immunitaria aspecifica (immunità innata o naturale) e la risposta immunitaria specifica (immunità adattativa o acquisita).

La risposta aspecifica attiva rapidamente le sue componenti umorali (come complemento, interferoni, proteina C reattiva, lisozima, lactenine, criptidine, difensine, ecc.) e cellulari (granulociti neutrofili, eosinofili, macrofagi e cellule *natural killer*), in modo completamente indipendente da una precedente esposizione all'antigene, poiché i meccanismi coinvolti sono codificati a livello genetico e non richiedono alcun adattamento.

Qualora questa prima linea di difesa venga oltrepassata, interviene in un secondo momento il sistema immunitario reattivo che dà luogo ad una risposta immunitaria specifica verso ciascun tipo di agente patogeno. La risposta immunitaria specifica o acquisita si basa sull'azione dei Linfociti B e T e dei loro prodotti: anticorpi e citochine, che si adattano riproducendo un riarrangiamento genico per realizzare la massima diversità e specificità verso lo stimolo in questione. Tale adattamento è strettamente dipendente dalla presenza di recettori (TCR per i linfociti T, immunoglobuline di superficie o BCR per i linfociti B), ciascuno dei quali riconosce in maniera specifica un determinato antigene od epitopo antigenico e ne distingue la natura estranea ("non self") all'organismo. Questa capacità viene conferita ad ogni linfocita attraverso un complesso processo di riarrangiamento genico e molecolare nella sintesi di tali recettori, durante la loro maturazione differenziata negli organi linfoidi primari.

Mentre l'immunità naturale non essendo adattabile, non possiede nemmeno memoria, l'immunità acquisita si evolve nel tempo e consente di mantenere una memoria immunologica del patogeno incontrato durante la vita dell'animale. Tuttavia, questa distinzione non è così netta e rigida; infatti, anche le cellule dell'immunità naturale si adattano e producono memoria. I macrofagi, ad esempio, sono adattabili al segnale che ricevono, infatti, sono sensibili al dosaggio antigenico: alte dosi di antigene inducono una risposta di iporeattività, mentre le basse dosi li rendono molto reattivi. Inoltre, un recente studio dimostra che i macrofagi possono conservare memoria dell'incontro con l'antigene subendo una riorganizzazione epigenetica tipica dei linfociti (Dai, Lao, Zhao et al., 2020).

In aggiunta, i due meccanismi di risposta, innata e acquisita, non sono nettamente separati, anzi sono profondamente interconnessi e collaborano strettamente tra di loro. I Toll-Like Receptors (TLR) sono una famiglia di recettori, presenti sulle più importanti cellule dell'immunità naturale (neutrofili, macrofagi e, soprattutto, cellule dendritiche), che garantisce il riconoscimento di segnali di pericolo che vengono dall'esterno

(PAMP, Pathogen-Associated Molecular Patterns) e dall'interno dell'organismo (DAMP; Damage-Associated Molecular Patterns) e che, al tempo stesso, attiva una risposta sia dell'immunità naturale sia dell'immunità acquisita. I TLR, quindi, sono una cerniera fondamentale tra le due facce dell'immunità, che per la loro versatilità e per il ruolo di selettori dei circuiti immunitari, sono al centro della ricerca farmacologica che si pone l'obiettivo di modulare questa fondamentale rete di collegamento tra immunità naturale e acquisita e, per questa via, agire su patologie da disregolazione immunitaria, come allergie, autoimmunità e cancro. Ad oggi, l'imiquimod, uno stimolante dei TLR7, in combinazione con altri immunostimolanti come l'IL-2 e l'acido retinoico, si è dimostrato funzionante nella terapia di tumori cutanei, come il carcinoma basocellulare e il melanoma, e viene impiegato con successo in Medicina Veterinaria nel trattamento medico del Carcinoma Squamocellulare del gatto.

Un'analogia utile per comprendere l'interazione tra i due meccanismi di risposta è il simbolo del Taiji, della filosofia cinese, che rappresenta la dualità dinamica tra Yin e Yang: allo stesso modo, i due meccanismi di difesa immunitaria lavorano in equilibrio, con la flessibilità e l'adattamento propri della loro interazione (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.2.1 Il sistema immunitario in chiave Yin-Yang

Alcuni comportamenti del sistema immunitario, siano essi ruoli o funzioni, possono essere meglio compresi attraverso la chiave interpretativa del modello Yin-Yang, per il loro carattere mutevole e la loro capacità di trasformarsi reciprocamente in base al contesto.

Il freno del Th1: Lo Yin è nello Yang

Per rispondere efficacemente a un virus, il sistema immunitario deve attivare un circuito di linfociti, noto come risposta di tipo I o T helper 1 (Th1). Le cellule T helper si differenziano in cellule Th1 sotto lo stimolo delle citochine IL-12 e IFN-γ, secrete dalle cellule che hanno incontrato il virus.

Le cellule effettrici, i linfociti T citotossici e le cellule natural killer (NK), sono attratte dai segnali prodotti dalle cellule Th1 che, nella prima fase, producono un'elevata concentrazione di IL-2 e IFN-γ. Tuttavia, nel giro di pochi giorni, la loro concentrazione diminuisce, mentre aumenta la produzione di IL-4, che è il segnale del circuito Th2 e che agisce da freno all'infiammazione prodotta dal Th1. Possiamo quindi affermare che nello Yang (IL-2 e IFN-γ) risiede lo Yin (IL-4) che, crescendo, agirà da freno allo Yang (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

È stato documentato un altro meccanismo che lega IFN-γ alla risoluzione dell'infiammazione, secondo il quale esso può agire sia da attivatore che da inibitore. Per spiegare questo apparente paradosso, lo scienziato cinese Jingwu Zhang usa ancora una volta la dialettica Yin-Yang, spiegando che, quando si avvia un processo infiammatorio (Yang), viene prodotto IFN-γ per promuovere l'infiammazione attraverso molteplici geni coinvolti nel sistema immunitario. Quando la concentrazione di IFN-γ raggiunge il livello massimo ("punto caldo"), l'infiammazione si intensifica (allargamento dell'area Yang) e comprime il suo opposto (Yin). Il segnale dominante dell'IFN-γ confluisce, quindi, nell'area Yang. Tuttavia, esso, a un certo punto, fluisce nell'area opposta (Yin) e attiva un processo di regolazione attraverso vari geni e vie per raggiungere il punto "freddo", spostando così la linea di demarcazione verso la riduzione dell'infiammazione (allargamento dell'area Yin, comprimendo reciprocamente il suo opposto) (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Dalle cellule T regolatorie a quelle infiammatorie: lo Yang è nello Yin

La ricerca recente ha documentato che le principali cellule linfocitarie antinfiammatorie, le cellule T regolatorie (Treg) possono trasformarsi in cellule TH17, altamente infiammatorie, quando ricevono una segnalazione contestuale che cambia lo stato epigenetico e la funzione del gene *Foxp3* che passa da una condizione di ipometilazione a una di ipermetilazione. Uno dei principali segnali di contesto è il butirrato, prodotto dal microbiota

intestinale durante l'eubiosi. Il butirrato inibisce l'istone deacitilasi, pertanto aumenta l'acetilazione di *Foxp3*, che mantiene l'ipometilazione del gene e, quindi, la stabilità delle Treg. In termini di dialettica Yin-Yang, questo fenomeno può essere spiegato concependo che una cellula Yin ha al suo interno un potenziale Yang che può diventare dominante (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

IL-6: una citochina Yin-Yang

L'IL-6 è una citochina che possiamo definire Yin-Yang per la sua duplice funzione, infiammatoria e antinfiammatoria. Se da un lato, infatti, il suo aumento può essere spesso correlato a forme gravi di malattia, com'è emerso da diversi studi eseguiti in ambito COVID-19 (McElvaney et al., 2021), dall'altro il suo incremento nel sangue dopo un'intensa attività fisica aerobica mostra una chiara attività antinfiammatoria, in quanto riduce la concentrazione di TNF-α e stimola la produzione di altre molecole antinfiammatorie, influendo positivamente sui vari sistemi biologici, tra cui il cervello e le funzioni cognitive. Pertanto, l'IL-6 può essere Yin o Yang, a seconda del contesto (Borsini et al. 2020).

MregDC: una cellula Yin-Yang

Le cellule dendritiche (DC) hanno una capacità unica di presentazione degli antigeni ai linfociti T nei linfonodi, il cui meccanismo è stato di recente significativamente dettagliato. Esse sono in grado di assorbire anche dosi estremamente esigue di antigene per poi esporle nei linfonodi, dopo aver percorso tessuti e vie linfatiche. Se nel 1999 Rissoan et al. hanno dimostrato che le DC con e senza il marcatore CD11 producevano rispettivamente IFN-γ e IL-4, chiarendo il meccanismo di regolazione linfocitaria in quanto le prime (DC1) attiverebbero il circuito Th1 attraverso la produzione di IFN-γ e le seconde (DC2) i Th2 mediante l'IL-4, studi recenti hanno scoperto che le DC1 possono shiftare la produzione di IFN-γ in IL-4, secondo una condizione che è stata definita "mature DCs enriched in immunoregulatory molecules (mregDCCs)", grazie alla co-espressione di geni immunoregolatori

e di maturazione (Maier et al., 2020). Il programma mreg è espresso dalle DC1 e DC2 canoniche che attivano e sopprimono la risposta antitumorale al momento dell'assorbimento dell'antigene tumorale, a seconda dei segnali tumorali e del contesto (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.3 I circuiti immunitari

Il sistema immunitario è composto da migliaia di miliardi di cellule distribuite in tutto l'organismo. Il suo funzionamento è, quindi, strettamente dipendente dalla comunicazione tra le cellule del sistema e tra queste e i tessuti, che si realizza tramite il contatto diretto e una vasta gamma di sostanze rilasciate nei tessuti e nella circolazione, di cui le citochine e le chemochine rappresentano l'imponente network di cui è dotato il sistema.

Le citochine sono le "parole e le frasi del sistema", cioè i segnali con cui le cellule immunitarie comunicano tra loro e con l'ambiente interno. Sono segnali che, una volta recepiti, inducono importanti modificazioni nelle cellule. Possono essere segnali di attivazione o di disattivazione, di differenziazione in un senso o in un altro senso, come accade per le cellule T-helper (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Le chemochine, invece, possono essere definite i nostri "navigatori interni", ovvero una rete di segnali stradali che guidano le cellule immunitarie nel tessuto o nei fluidi dell'organismo, in cui c'è una presenza potenzialmente pericolosa, nei linfonodi, dove avviene l'incontro tra i linfociti e le cellule che presentano l'antigene (APC), oppure riportano i linfociti a bersaglio, laddove l'antigene era stato incontrato. Anche quando dobbiamo riparare una ferita il lavoro delle chemochine è decisivo, poiché reclutano neutrofili e funzionano da fattori di crescita dei vasi, che vanno a irrorare nuovamente l'area danneggiata (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

C'è un forte intreccio tra citochine e chemochine: alcune vengono addirittura doppiamente classificate, come l'IL-8. Dal loro dialogo derivano

segnali di navigazione, ma anche di modificazione della biologia cellulare e di differenziazione dei circuiti Th (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Infine, citochine e chemochine vengono prodotte non solo dalle cellule immunitarie, ma dalla gran parte dei tessuti dell'organismo: nel cervello, dove arrivano dalla periferia e sono anche prodotte in loco, svolgono funzioni sia nella fase dello sviluppo embrionale, sia in tutte le normali attività del cervello adulto; influenzano funzioni fisiologiche, come il sonno, la fame, la stanchezza e la termoregolazione e possono svolgere un ruolo importante nella formazione della memoria, come nel caso di IL-1 e IL-6. Al tempo stesso, la rete delle chemochine e dei recettori rappresenta un importante sistema di segnalazione nervosa che si affianca a quello dei neurotrasmettitori e dei neuropeptidi. Persino le cellule adipose sono forti produttrici di citochine (TNF-a, IL-6, IL-1) e chemochine (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.3.1 Il circuito di tipo 1

Il circuito di tipo 1 viene attivato da infezioni virali o dalla presenza di cellule trasformate in senso neoplastico. Le cellule che presentano l'antigene (APC "professioniste" come i macrofagi e le dendritiche), dopo avere catturato l'antigene, producono IL-12, che attiva le natural killer, le linfoidi innate di tipo 1 (ILC1) e stimola una differenziazione del linfocita T helper in Th1. Tutte queste cellule producono soprattutto IFN-γ, ma anche TNF-α e IL-1, i quali richiamano i linfociti T citotossici che riconoscono e, in collaborazione con le natural killer, eliminano la cellula infettata da virus e la cellula neoplastica (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Questo circuito è altamente protettivo e, al tempo stesso, per la sua notevole carica infiammatoria, è molto pericoloso se non viene disattivato per tempo in quanto le cellule reattive che mette in azione possono produrre reazioni contro le strutture dell'organismo, innescando patologie autoimmuni (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.3.2 Il circuito di tipo 2

Questo circuito è specializzato nella difesa da parassiti extracellulari, ma può essere attivato anche da allergeni. Le sedi privilegiate sono le mucose intestinali, respiratorie e degli organi riproduttivi. Le cellule epiteliali, in particolare le "brush cells" o cellule "tuft", rilasciano IL-33 e IL-25, che inducono le cellule caliciformi a produrre muco per intrappolare grossi organismi come i vermi piatti. Queste citochine stimolano anche le linfoidi innate di tipo 2 (ILC2) e i macrofagi di tipo 2 (M2) a produrre IL-4, IL-5 e IL-13, che attivano i linfociti T helper di tipo 2 (Th2) a indurre i linfociti B a produrre anticorpi. Le cellule Th9, i mastociti e gli eosinofili rilasciano sostanze infiammatorie e vasoattive come l'istamina (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Tuttavia, una stimolazione prolungata di questo circuito può causare iperattività allergica e peggioramento della patologia tumorale, poiché questo tipo di infiammazione è inefficace contro i tumori e facilita la diffusione delle metastasi (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Infine, l'iperattività del circuito di tipo 2 può essere presente in patologie autoimmuni basate sulla produzione di autoanticorpi, come il lupus eritematoso sistemico (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.3.3 Il circuito di tipo 3

È particolarmente efficace nel contrastare batteri extracellulari e funghi che, attivando le APC "professioniste", le stimolano a produrre IL-1β e IL-23 che, a loro volta, inducono le linfoidi innate di tipo 3 e i Th17 a produrre IL-17 e IL-22. Il circuito attiverà i neutrofili e la produzione di peptidi antimicrobici, particolarmente efficaci contro questo tipo di microrganismi. Il circuito di tipo 3 è altamente infiammatorio e ha forte mobilità e sinergia sia con il Th1, sia con il circuito dei T regolatori. È normalmente attivo in tutte le malattie infiammatorie autoimmuni di tipo cronico, in particolare nell'artrite reumatoide e nella psoriasi (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.3.4 I circuiti regolatori

È intuibile che un sistema così complesso e, soprattutto, costantemente attivo anche in salute abbia l'assoluta necessità di meccanismi di controllo dell'infiammazione plurimi e articolati, poiché il rischio non è solo quello di non rispondere in modo adeguato a stimoli potenzialmente pericolosi, ma è anche quello che l'"infiammazione fisiologica", assolutamente salutare, vada fuori controllo, causando danni alle strutture dell'organismo. Le patologie infiammatorie su base allergica e autoimmune sono il prodotto del fallimento del controllo dell'infiammazione, mentre le infezioni e i tumori dipendono dal fallimento di una risposta infiammatoria adeguata. In entrambi i casi, comunque, i meccanismi regolatori vengono chiamati in causa, poiché, mentre nel caso delle allergie e dell'autoimmunità il fallimento è palese, anche nel caso opposto ci può essere un difetto della regolazione, nel senso dell'eccesso di controllo che blocca una risposta efficace. Sbloccare il freno del controllo, allentare le briglie alla risposta infiammatoria adeguata è, del resto, il principio scientifico che orienta la ricerca sull'immunoterapia dei tumori (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

In sintesi, i principali meccanismi del controllo sono il controllo molecolare, il controllo tra circuiti immunitari e il controllo endocrino.

Controllo molecolare

Possiamo identificare tre meccanismi rilevanti. Il primo riguarda l'interleuchina-1 (IL-1), una delle citochine infiammatorie più importanti e ampiamente diffuse. L'IL-1 viene prodotta in tre forme: IL-1α, IL-1β e IL-1Ra. Le prime due sono forme attive, mentre la terza agisce come antagonista recettoriale, impedendo la ricezione delle forme attive di IL-1 e limitandone l'efficacia. Inoltre, a livello di ricezione del segnale, esistono due recettori, di primo e secondo tipo, con il secondo che funge da recettore "trappola", catturando il segnale dell'IL-1 senza trasmetterlo alla cellula, impedendo, così, la sua attivazione (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Il secondo esempio riguarda la sinapsi immunologica tra cellula dendritica e linfocita T. Come noto, il linfocita T necessita di tre segnali per la sua attivazione: il legame tra il recettore linfocitario (TCR) e il complesso MHC, la segnalazione citochinica e la co-stimolazione, ossia il legame tra le proteine di membrana delle due cellule, come ad esempio tra B7 e CD28. Tuttavia, può accadere che B7, proveniente dalla cellula dendritica, si leghi anche a CTLA-4, recettore espresso dal linfocita T, con il risultato di inibire l'attivazione dello stesso (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Il terzo esempio riguarda la produzione di IgA secretoria, che, se abbondante nelle secrezioni lacrimali, orali e intestinali, è in grado di bloccare gli antigeni impedendone l'ingresso nei tessuti e contribuendo al controllo della risposta infiammatoria. In caso contrario, entrano in gioco le IgM, molto efficienti contro i patogeni, ma di tipo infiammatorio (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Controllo mediato dalle cellule regolatrici

Esistono almeno due classi di cellule T regolatrici: una, definita "strutturale", è rappresentata dai linfociti T regolatori (Treg), selezionati nel timo e caratterizzati dal marker $CD4^{+}CD25^{+}$. Questi linfociti producono IL-10 e TGF-β, segnali che spengono ogni forma di infiammazione. L'altra classe, costituita da T regolatori inducibili (Treg di tipo 1, Tr1), si sviluppa durante l'infiammazione in risposta al segnale di IL-27, e matura in presenza di elevate concentrazioni di IL-10 (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Controllo tra circuiti immunitari

I circuiti tendono a controllarsi vicendevolmente, anche tramite meccanismi di notevole plasticità immunitaria. Una cellula T regolatrice (Treg) può trasformarsi, sotto l'influenza di citochine come IL-1, IL-6 e IL-23, in una cellula Th17, fortemente infiammatoria, fondamentale per combattere infezioni fungine, e viceversa: una Th17, sotto l'influenza di citochine come il TGF-β, può convertirsi in Treg, così come una Th1 in Th2 e una Th2 in Th9 (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

Controllo neuroendocrino

Gli ormoni, i neuropeptidi e i neurotrasmettitori hanno un'estesa e variabile influenza sull'attivazione e sul controllo delle cellule immunitarie. In particolare, il cortisolo tende a spostare la bilancia dei circuiti immunitari verso il circuito di tipo 2 (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

2.4 La bilancia della vita

Niels Jerne era colpito dalla somiglianza tra il sistema nervoso e il sistema immunitario, che a suo avviso era basata su due elementi comuni ai due sistemi: la diffusione a diversi organi e tessuti (pervasività) e la capacità di memoria. In aggiunta e a completamento del quadro, occorre considerare la capacità che hanno i due sistemi di adattarsi fisicamente agli stimoli ambientali e l'uso dei circuiti come modalità normale di risposta (Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G., 2024).

La parola chiave per comprendere il funzionamento del sistema immunitario è, quindi, "equilibrio".

3. La Medicina Tradizionale Cinese e l'immunomodulazione

3.1 L'immunomodulazione e la sua importanza nei disturbi immunitari veterinari

L'immunomodulazione si riferisce alla capacità di regolare la risposta immunitaria del corpo, influenzando i meccanismi che rafforzano o sopprimono la risposta immunitaria al fine di riportare l'organismo a una situazione di omeostasi, intesa come un equilibrio dinamico. L'omeostasi immunitaria è uno stato immunitario costante, un equilibrio tra tolleranza immunitaria e immunogenicità, che non solo protegge l'ospite dagli agenti patogeni, ma impedisce anche l'emergere di cellule immunitarie auto-reattive patologiche (Liu et al., 2023)

L'immunomodulazione è cruciale nel trattamento di diverse patologie veterinarie, come le allergie, le malattie autoimmuni, le malattie oncologiche e le infezioni, nelle cui cause o manifestazioni la disregolazione immunitaria, che può includere anormalità sia funzionali che strutturali del sistema immunitario, gioca un ruolo fondamentale. Spesso, infatti, la discriminante nell'esito della patologia è la modalità di risposta del sistema immunitario, sia in termini di attivazione del circuito appropriato, sia di intensità della risposta. Ad esempio, nell'anemia emolitica autoimmune, il sistema immunitario attacca erroneamente i propri globuli rossi, riconosciuti come non-self, sviluppando una risposta errata ed esagerata che richiede una terapia immunomodulatoria in senso immunosoppressivo. Allo stesso modo, le neoplasie e le infezioni richiedono una modulazione mirata del sistema immunitario per supportare la guarigione.

Ad oggi in Medicina Veterinaria di fronte a queste patologie si tende ad agire soprattutto adoperando scelte terapeutiche molto polarizzate, o in senso immunostimolante (nel caso delle neoplasie) o immunosoppressivo (nel caso delle malattie autoimmuni), influenzando in toto la risposta

immunitaria, in maniera unidirezionale e non modulandola. Questa strategia è associata allo svantaggio di potenziali effetti avversi derivanti dall'attivazione o dalla soppressione incontrollata del sistema immunitario.

I principali farmaci immunosoppressori utilizzati in Medicina Veterinaria appartengono alla categoria degli antinfiammatori steroidei, ovvero i glucocorticoidi. Essi sono in grado di esercitare una vasta gamma di effetti biologici in seguito al legame con recettori specifici, ampiamente distribuiti in tutto l'organismo. I glucocorticoidi rappresentano la terapia di prima scelta in varie malattie immunomediate; essi, inoltre, riducono le reazioni immunologiche associate ad alcune patologie infettive e sono spesso inclusi, soprattutto il prednisolone, nei protocolli chemioterapici, in combinazione con altri farmaci per la loro attività citotossica, oltre che per alleviare il dolore cronico causato dal tumore. Sono, inoltre, utilizzati, in associazione ad altri farmaci, per il trattamento dell'anafilassi nei piccoli animali: essi permettono, infatti, di limitare il processo flogistico e il protrarsi della sintomatologia. I glucocorticoidi hanno, dunque, delle potenzialità terapeutiche molteplici e importantissime, cui, però, corrispondono altrettanto intensi effetti collaterali, soprattutto se somministrati ad alti dosaggi e a lungo termine; i gatti sembrano essere meno suscettibili a tali effetti, ma quando questi si verificano, presentano una gravità maggiore e includono fragilità cutanea, insufficienza cardiaca congestizia e diabete mellito. Nei pazienti con patologie autoimmuni, ad esempio, i glucocorticoidi vengono somministrati quotidianamente, ad alte dosi e per lunghi periodi, determinando effetti indesiderati considerevoli, come l'ipercortisolismo iatrogeno, a causa della soppressione dell'asse HPA, e determinando un forte invecchiamento cellulare, a causa del catabolismo cellulare, che indebolisce ulteriormente paziente e lo espone al rischio di infezioni secondarie. Esso, inoltre, ha effetti non trascurabili sulla psiche e sulla mucosa gastrica del paziente, compromettendo altri due aspetti fondamentali della salute dell'individuo. Il loro utilizzo, a causa dell'azione immunosoppressiva, è relativamente controindicato nei pazienti con

processi infettivi, sebbene il trattamento di alcune malattie infettive possa beneficiare dalla terapia aggiuntiva con glucocorticoidi, combinata ad antimicrobici appropriati. Poiché possono influire sulla funzione del muscolo cardiaco e causare ritenzione idrica, se ne raccomanda un uso prudente nei pazienti con malattie cardiache: l'insufficienza cardiaca congestizia, infatti, rappresenta un rischio potenziale, specialmente nella specie felina. Inoltre, i glucocorticoidi possono alterare l'efficacia o incrementare la tossicità di altri farmaci: uno degli esempi più importanti è l'aumentato rischio di ulcerazione gastrica quando somministrati in concomitanza con farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) (Tardo e Fracassi, 2020).

In tale contesto, l'agopuntura potrebbe rappresentare una valida opzione terapeutica, perché agisce in sinergia con il sistema endocrino e nervoso ed è in grado di modulare la risposta immunitaria in maniera bidirezionale, conservando quell'equilibrio dinamico proprio del sistema immunitario e mantenendolo attivo, prerogativa essenziale per un buon funzionamento delle difese dell'organismo.

3.2 Meccanismi attraverso cui l'agopuntura modula il sistema immunitario: Evidence Based Medicine

Nella medicina moderna il paradigma scientifico predominante è rappresentato dall'Evidence Based Medicine (EBM). Pertanto, vi è la necessità di confermare l'efficacia dell'Agopuntura con studi che ne dimostrino gli effetti e che chiariscano i meccanismi di funzionamento, identificando le patologie per le quali può essere indicata come terapia. Negli ultimi 20 anni le ricerche in materia sono cresciute in quantità e qualità, evidenziando che si tratta di un genere di trattamento non solo efficace, ma anche molto sicuro ed economicamente vantaggioso, conquistando l'approvazione e garantendosi il sostegno di importanti istituzioni internazionali.

L'agopuntura ha un impatto sulla biologia molecolare, l'anatomia e la neurobiologia: è in grado di attivare la rete immuno-neuroendocrina stimolando gli agopunti, i quali possono modulare la fisiologia degli organi a distanza. Gli studi hanno dimostrato che i punti di agopuntura possono stimolare particolari vie di riflesso nervoso, come l'asse vagale-surrenale e i nervi simpatici della milza, e produrre diversi effetti favorevoli nella modulazione della funzione immunitaria (Liu et al., 2023).

Analizzando gli studi condotti finora possiamo affermare che l'agopuntura agisce sul sistema immunitario mediante tre meccanismi principali:

1) influenzando le cellule immunitarie;
2) modulando l'equilibrio Th1/Th2;
3) attivando interazioni neurali-immunitarie.

3.2.1 Effetti sulle cellule immunitarie

Già Tykochinskaia nel 1960 e Omura 1975 avevano descritto l'effetto immunomodulatore e antiflogistico dell'agopuntura, rilevando un rapido innalzamento della leucocitemia, in termini di maggiore produzione di anticorpi e aumento della fagocitosi. In particolare, i punti che venivano presi in considerazione erano ST36 (*Zusanli*) e TH5 (*Sanjao*), che erano in grado, rispettivamente, di aumentare gli anticorpi sierici e di stimolare la produzione di linfociti T (Pozzi, 2024).

Diversi studi oggi dimostrano scientificamente come l'agopuntura influenzi il sistema immunitario, attivando percorsi neuroendocrini che influenzano la produzione di citochine e la modulazione dei linfociti T e B, effetti mediati dalla regolazione del sistema nervoso autonomo, in particolare il sistema simpatico e parasimpatico (Wang et al., The immunomodulatory mechanisms for acupuncture practice, 2023).

L'effetto positivo dell'agopuntura sulle funzioni immunitarie è stato recentemente studiato anche in condizioni di sepsi e dimostra come riesca a regolare le funzioni delle cellule dell'immunità innata e adattativa, ridurre

il numero di neutrofili nelle setticemie e promuovere la produzione dei macrofagi M2-like, individuando *Zusanli* (ST36) come punto migliore per questo scopo (Chen et al., 2024).

Anche in ambito chirurgico l'utilizzo dell'elettroagopuntura si è dimostrato efficace nel regolare le funzioni immunitarie, in termini di aumento dei linfociti e inibizione della risposta infiammatoria. L'anestesia generale e lo stress chirurgico possono, infatti, sopprimere il sistema immunitario, agendo direttamente su di esso o indirettamente tramite l'asse ipotalamico, con conseguenti possibili complicanze, come ritardo nella guarigione della ferita chirurgica, infezioni e sepsi. In uno studio sono state prese in considerazione 12 cagne sottoposte a ovarioisterectomia, suddivise in due gruppi, uno dei quali sottoposto a stimolazione con elettroagopuntura 20 minuti dopo l'induzione in anestesia generale, usando un set specifico di punti (LU6, LI4, ST36, GB39, BL17, BL23) (Groppetti et al., 2024).

ST36 è il punto che, senza dubbio, in questo ambito la fa da padrone, soprattutto sottoposto a elettroagopuntura (EA). Torres-Rosas et al. Hanno scoperto che l'EA su ST36 induce il rilascio di catecolamine dalla ghiandola surrenale per abbassare i livelli di fattori proinfiammatori, come l'IL-6 e l'IFNγ, nei sieri dei topi, attivando l'asse vagale-surrenale. La trasmissione del segnale avviene dal nervo peroneale comune/nervo tibiale al Sistema Nervoso Centrale attraverso il nervo sciatico. Successivamente, il segnale del nervo vago innesca l'attivazione della rete neurale prossimale alle cellule cromaffini del midollo surrenale, che mostrano un'elevata espressione di dopamina decarbossilasi. Quest'ultima aumenta la produzione di dopamina, con conseguente effetto antinfiammatorio (Torres-Rosas et al., 2014).

Mingfu et al. studiando venti ratti divisi in due gruppi, ne sottopose uno a elettroagopuntura (EA) in ST36 e BL21 (*Wei Shu*) e ne osservò la struttura dei mastociti e fibre nervose, concludendo che l'EA comporta il reclutamento dei mastociti e la loro migrazione lungo i vasi sanguigni e dei fasci nervosi (Mingfu et al., 2013).

In uno studio sull'encefalite autoimmune sperimentale (EAE), patologia il cui meccanismo specifico non è ancora del tutto chiaro, si è visto come la stimolazione con elettroagopuntura di ST36 riesca ad agire sui nervi splenici tramite le cellule B per regolare gli effetti antinfiammatori e agire indirettamente sulle cellule T CD4+ (Wang et al., 2023).

Inoltre, è stato dimostrato che l'elettroagopuntura in ST36 contribuisce a migliorare l'integrità della barriera intestinale in condizioni di sepsi, quindi agendo sulle difese mucosali (Mei-fei Zhu et al., 2015).

Nel 2017 uno studio conferma le potenzialità dell'elettroagopuntura in ST36, quantificata usando analisi immunoistochimiche, sull'aumento dei livelli di IFN-γ, IL-2 e IL-17 (Acupuncture Immune System Discovery, 2017)

Diversi studi hanno dimostrato che l'EA al punto ST36 può potenziare l'attività delle cellule NK nei ratti e nei topi, suggerendo che questo effetto sia mediato da livelli aumentati di IFN-γ e dalla secrezione di B-endorfina (Kim e Bae, 2010).

Una review meno recente include nei punti più utili per regolare il sistema immunitario anche GV14 (*Da Zhui*), punto molto potente come antifebbrile, e BL47 (*Hun Men*), che ha un'azione immunosoppressiva (Rogers et al., 1992)

Un altro studio ha preso in considerazione GV14, utilizzandolo come sede di inoculazione del vaccino del cimurro in 100 cani e dimostrando come la risposta immunitaria umorale fosse significativamente più elevata, in termini di aumento dei titoli anticorpali, se comparata al gruppo controllo normalmente vaccinato (Perdrizet et al., 2019).

3.2.2 Modulazione equilibrio Th1/Th2

L'agopuntura, e in particolare l'elettroagopuntura (EA), è in grado di modulare l'equilibrio Th1/Th2, obiettivo terapeutico particolarmente desiderato nelle malattie allergiche e autoimmuni.

In uno studio l'EA ha dimostrato di ridurre i livelli di IgE specifiche per l'antigene nei topi immunizzati, sopprimendo le citochine Th2 come l'IL-4 (Kim e Bae, 2010).

Nel sistema respiratorio, le Th2 contribuiscono all'attivazione di un'immunità umorale, stimolando la proliferazione di linfociti B e interleuchine (IL-3, IL-4, IL-5, IL-6, IL-10, IL-13, IL-25), attivando gli eosinofili, producendo anticorpi che generano una risposta immunitaria inappropriata, che sfocia in senso patologico con allergia e asma. L'agopuntura può regolare l'equilibrio delle cellule Th1 e può giocare un ruolo cruciale nella gestione delle patologie infiammatorie del sistema respiratorio. Per esempio, GV14 insieme a BL12 e BL13 aumentano le citochine Th1 (Il-2 e IL-12), le Treg e l'IL-10 e diminuiscono le citochine Th2 (IL-4, IL-5 e IL-13) e le citochine Th17 nei tessuti polmonari. Questo shifta la risposta asmatica da prevalentemente su base Th2 e Th17 a Th1 e Treg. Inoltre, l'IFNy secreto dalle Th1 inibisce la differenziazione e la funzione delle Th2, mentre l'IL-4 prodotta dalle Th2 contrasta la differenziazione e la funzione di Th1. L'agopuntura riduce, quindi, l'infiammazione delle vie respiratorie nell'asma (Dong et al., 2019).

Oltre all'asma, l'agopuntura può essere efficace nel trattamento dell'IBS e di altre malattie grazie alla regolazione della differenziazione dei linfociti T CD4(+) (Wang et al., 2023).

In uno studio su ratti con artrite collagene indotta, l'elettroagopuntura ha dimostrato di poter ristabilire l'equilibrio Th17/Treg e ridurre l'infiammazione dell'artrite (Zhu J et al., 2015).

Un altro studio su topi con colite ulcerativa provava che l'espressione di TLR2 e TLR4 nei linfociti splenici era sovraespressa e i sintomi della colite erano significativamente alleviati dopo la stimolazione con elettroagopuntura di ST36 (Sun J et al., 2017).

Anche l'immunosoppressione dopo un intervento chirurgico può essere trattata con successo con l'elettroagopuntura, riportando il rapporto tra Th1 e Th2 a livello splenico in equilibrio (Wang K et al., 2009).

3.2.3 Attivazione di vie neurali-immunitarie: oppioidi endogeni, serotonina e altri neurotrasmettitori

È stato dimostrato che l'analgesia indotta dall'agopuntura può essere inibita dal naloxone, un antagonista puro di tutti i recettori oppioidi noti: questo suggerisce che sia mediata da un sistema di oppioidi endogeni, oltre che dalla serotonina e da altri neurotrasmettitori. Il rilascio di ß-endorfine nella circolazione ha effetto non solo analgesico, ma determina anche cambiamenti profondi sul sistema immunitario tramite il sistema neuro-endocrino: gli oppioidi endogeni rilasciati nella circolazione dall'ipofisi possono interagire, infatti, con le cellule del sistema immunitario e modularne la funzione. I linfociti hanno recettori per la morfina e la met-enkefalina: studi in vitro hanno rivelato che l'aumento della concentrazione di met-enkefalina porta ad un aumento dell'aggregazione di T-cells, un marker precoce di attivazione delle cellule T, e questo effetto viene inibito dall'utilizzo del naloxone. La concentrazione di B-endorfine aumenta notevolmente a seguito di trattamenti ripetuti di agopuntura, di pari passo con i linfociti T, e questo oppioide endogeno sembra stimolare anche il reclutamento delle cellule NK e la loro capacità di rigenerazione.

L'agopuntura durante la fase di infiammazione acuta può influire sulla concentrazione dei mediatori infiammatori, sulla capacità dei globuli bianchi di rispondere a questi mediatori e avere effetti sulle cellule endoteliali e sull'essudazione del plasma. Pertanto, il rilascio di oppioidi potrebbe spiegare l'aumento dei globuli bianchi, la risposta immunitaria cellulo-mediata (aggregazione delle cellule T o trasformazione linfocitaria) e l'attività fagocitica durante l'agopuntura. Alcuni effetti degli oppioidi sulla funzione immunitaria coinvolgono anche le prostaglandine e l'interleuchina-2, che controllano la proliferazione dei linfociti e la citotossicità naturale. La β-endorfina potenzia questo processo, probabilmente bloccando un inibitore come la prostaglandina E2, spesso coinvolta nelle anomalie della funzione immunitaria.

Il ruolo degli oppioidi nel funzionamento del sistema immunitario è complesso: vengono considerati comunicatori tra il sistema nervoso centrale e il sistema immunitario, poiché i recettori per questi peptidi sono presenti sia sui neuroni, che sui linfociti. Sebbene la ricerca sull'agopuntura si sia concentrata principalmente sull'analgesia, questa pratica ha anche altri effetti grazie all'azione degli oppioidi, che influenzano ampiamente il corpo. Sebbene gli oppioidi endogeni giochino un ruolo centrale, vi sono probabilmente molte altre influenze non ancora completamente comprese. Così come nei sistemi analgesici e immunitari del corpo esistono meccanismi complessi, l'agopuntura dà origine a un'interazione complessa tra fattori nervosi, bioelettrici e umorali (Mittleman e Gaynor, 2000).

Infine, l'elettroagopuntura (EA) facilita il rilascio di neurotrasmettitori, in particolare oppioidi, nel sistema nervoso centrale, attivando il sistema nervoso simpatico o parasimpatico. Studi di imaging cerebrale hanno mostrato che l'EA attiva l'ipotalamo, centro principale per la modulazione neuroendocrina e immunitaria. L'attivazione dell'ipotalamo e il rilascio di peptidi oppioidi endogeni sono proposti come percorsi chiave delle interazioni neurali-immunitarie indotte dall'agopuntura (Kim e Bae, 2010).

3.3 Punti di agopuntura ad azione immunomodulante

Vari punti di agopuntura suscitano percorsi neurali distinti e la loro capacità di regolare l'immunità dipende dalla posizione del punto, dalle condizioni fisiche del paziente e dall'intensità della stimolazione elettrica eventualmente applicata con EA.

Stimolare i punti appropriati e attivare varie vie di conduzione nervosa può aiutare a controllare una tempesta immunologica furiosa: il singolo punto dimostrerebbe una "intelligenza" a lui propria, che fa sì che la sua azione si eserciti solo se necessaria.

I punti come **ST36** (*Zusanli*), **LI4** (*Hegu*), **LI11** (*Quchi*), **VG14** (*Dazhui*) e **SP6** (*SanYinjiao*) sono comunemente usati per le loro proprietà immunomodulanti.

3.3.1 ST36 (*Zusanli*) - Tre distanze posteriori

Natura

Punto HO – Mare

Punto Terra

Punto Ben

Punto di Comando Regionale per l'Addome

Punto Mare degli Cibo

Punto Stella del Cielo di Ma Dan Yang

Azioni generali

È un punto di tonificazione generale, punto principale per tonificare Qi e Xue nelle sindromi da vuoto, poiché tonifica la radice del Qi del Cielo Posteriore

Riattiva la circolazione di Qi e Xue

Armonizza lo Xue

Nutre e tonifica Milza e Stomaco

Armonizza l'Intestino

È un punto di riequilibrio energetico e punto recuperatore dello Yang

Punto di tonificazione dell'energia Wei e dell'energia Ying

Azioni specifiche sul sistema immunitario

Rafforza la Wei Qi

Stimola la produzione di globuli bianchi (incremento degli Ab circolanti)

Aumenta il numero e la funzione delle cellule NK, stimola la fagocitosi e in generale migliora le capacità di difesa del sistema immunitario

Aumenta Leuenkefaline → favorisce la trasformazione linfocitaria

Aumenta Linfociti NK splenici

Incrementa Interferon-γ

Indicazioni

È il punto per eccellenza per tonificare il Qi e il sangue nelle sindromi da deficit. È il punto principale per tonificare la radice del Qi del Cielo Posteriore, cioè lo Stomaco e la Milza. Nonostante si trovi sul canale dello Stomaco, tonifica vigorosamente anche il Qi della Milza. È utilizzato in tutti i casi di deficit dello Stomaco e della Milza, per fortificare il corpo e la mente nelle persone moto debilitate o dopo una malattia cronica.

Aumenta la resistenza ai patogeni esterni, perciò può essere utilizzato anche in prevenzione mediante l'impiego della moxa. È utilizzato negli attacchi di Vento-Freddo esterno, con prevalenza di Vento, attacco di Vento del livello Tai Yang, e per regolare la Ying Qi e la Wei Qi. Quando il Vento-Freddo esterno invade la pelle e interferisce con la circolazione della Wei Qi, i pori sono aperti e si ha una lieve sudorazione: pungendo ST36 si tonifica la Ying Qi, bloccando la sudorazione, e si stimola la Wei Qi a espellere i fattori patogeni.

3.3.2 LI4 (*Hegu*) - Congiunzione della Valle

Natura

Punto Yuan Sorgente

Punto Stella del Cielo di Ma Dan Yang

Azioni generali

Espelle il Vento esterno e libera l'Esterno

Promuove la diffusione del Qi dei Polmoni

Regola la Wei Qi e la sudorazione

Blocca il dolore e rimuove le ostruzioni dal meridiano

Tonifica il Qi e consolida l'Esterno

Armonizza l'ascesa e la discesa del Qi

Giova a occhi, naso, orecchie e bocca

Promuove il parto

Calma lo Shen

Azioni specifiche sul sistema immunitario

Aumenta la produzione e l'attività dei globuli bianchi (incremento degli Ab circolanti)

Aumenta la produzione di interferone

Indicazioni

È un punto utile in fase acuta per abbassare la temperatura, mentre in fase cronica prevalentemente per sostenere la Wei Qi.

Regola la sudorazione e la Wei Qi nello spazio tra pelle e muscoli in modo tale da poter essere usato sia per arrestare sia per promuovere la sudorazione nelle invasioni di Vento esterno. Per promuovere la sudorazione deve essere tonificato e KI7 deve essere disperso: il contrario per arrestare la sudorazione.

Essendo il punto principale che espelle il Vento-Calore e libera l'Esterno, in quanto stimola la funzione di diffusione dei Polmoni, ha una forte azione nei casi di invasioni esterne, quindi può essere utilizzato per trattare i sintomi che si manifestano negli stadi iniziali del raffreddore, dell'influenza e di qualsiasi altra malattia infettiva che ha effetti sulle prime vie. Dato che stimola l diffusione del Qi di Polmone è utile per alleviare i sintomi di rinite allergica.

3.3.3 LI11 (*Quchi*) - Stagno curvato

Natura

Punto Ho – Mare

Punto Terra

Punto di Tonificazione

Punto Stella del Cielo di Ma Dan Yang

Azioni generali

Purifica il Calore e raffredda il Sangue

Rimuove le ostruzioni e il Calore dal meridiano

Dissolve l'Umidità

Regola gli Intestini

Giova ai tendini e alle articolazioni

Azioni specifiche sul sistema immunitario

Aumenta la produzione di globuli bianchi

Riduce la temperatura in caso di febbre

Ha effetto immunomodulatore specifico su leucociti e linfociti

Indicazioni

Ha una vasta gamma di indicazioni, soprattutto in ambito dermatologico, in caso di Calore del sangue o Umidità-Calore, come febbre alta, sete o "pelle bollente".

Svolge ruoli antiallergici (prurito, orticaria, pelle secca e squamosa) ed immunomodulanti (febbre, foruncoli e suppurazioni delle mani).

Nelle patologie di mucosa si può impiegare associato a LU9, soprattutto se c'è secchezza. Nei casi di turbe cutanee con calore può essere usato in combinazione con BL40 e PC3, mentre se c'è suppurazione da deficit immunitari con BL40.

3.3.4 GV14 (*Da Zhui*) - Grande vertebra

Natura

Punto di incontro del Du Mai con tutti i canali Yang

Punto Mare del Qi

Azioni generali

Purifica il Calore: febbre, malattie dermatologiche

Libere l'esterno

Espelle il Vento sia esterno che interno: epilessia, agitazione, ansia

Regola la Ying Qi e la Wei Qi

Purifica la mente e lo Shen

Tonifica lo Yang

Azioni specifiche sul sistema immunitario

Stimola la circolazione e l'attività dei globuli bianchi

Riduce la febbre, quindi è utile nelle infezioni acute

Indicazioni

È un punto da usare in caso di sensazione di Calore o di avversione al freddo.

Può avere effetti opposti a seconda della tecnica di infissione utilizzata: in dispersione, libera l'Esterno ed è impiegato per gli attacchi esterni di Vento-Calore, quindi è utile in condizioni di invasione di Vento esterno. Inoltre, regola la Ying Qi e la Wei Qi dopo un attacco di Vento esterno che provoca sudorazione. Quando è infisso in dispersione, GV14 sottomette il Vento interno, purifica il Calore interno e può essere utilizzato per qualsiasi sindrome di Calore interno. In tonificazione, e soprattutto se associato alla moxibustione diretta, tonifica lo Yang del Cuore e dei Reni.

3.3.5 SP6 (*SanYinjiao*) - Incrocio dei 3 Yin

Natura

Punto di incontro dei tre meridiani Yin dell'arto posteriore

Azioni

Rafforza la Milza

Dissolve l'Umidità

Stimola la funzione del Fegato e il libero fluire del Qi del Fegato

Tonifica i Reni

Nutre il sangue e lo Yin

Giova alla minzione

Regola l'Utero e il ciclo mestruale

Muove il Sangue ed elimina la stasi

Raffredda il Sangue

Blocca il dolore

Calma lo Shen

Azioni specifiche sul sistema immunitario

Aumenta la produzione di linfociti T

Rinforza il Qi e il sangue

Indicazioni

È uno dei punti più importanti ed ha un vastissimo raggio d'azione.

Può essere usato in caso di deficit di Stomaco e Milza e in combinazione con ST36 tonifica vigorosamente il Qi del Riscaldatore Medio e tonifica in modo efficace il Qi e il Sangue attenuando la stanchezza cronica.

Oltre a tonificare il Qi, SP6 è uno dei punti principali che eliminano l'Umidità, sia associata al Freddo sia al Calore, soprattutto nel Riscaldatore Inferiore.

Il fatto di essere il punto di incontro dei meridiani di Milza, Fegato e Reni, comporta che questo punto sia utilizzato per nutrire lo Yin e, infatti, questa è una delle azioni più importanti.

Questo punto agisce in modo profondo anche sul Sangue, può nutrire il Sangue e lo Yin ed è utilizzato di frequente nelle condizioni di deficit di Sangue o di Yin stesso in combinazione con ST36.

Infine, raffredda il Sangue nelle malattie febbrili o nel Calore del Sangue cronico, come in certe malattie dermatologiche.

3.4 Combinazioni di punti con effetti sul sistema immunitario

Il sistema immunitario è interessato, seppur in diverso modo, nella totalità delle malattie che colpiscono l'organismo; pertanto, non esiste un protocollo unico per la sua stimolazione. La letteratura ci viene incontro con svariate combinazioni per alcune situazioni patologiche, di cui ne vengono riportate di seguito le principali.

Punti considerati antinfettivi e che determinano leucocitosi e aumento della fagocitosi:
ST 36 – GV 14 – LI 4 – LI 11 (evidenze cliniche SIAV)

Punti immunostimolanti:
ST 36 – LI 4 – LI 11 – GB 39 – SP 6 – GV 14 – BL 11 – BL 20 – BL 23 – BL 28 – CV 12 (ROGERS P.)

Punti termoregolatori:
GV 13 – GV 14 – GV 20 – LI 4 – LI 11 – ST 36 – ER Shen Men – Jiao Guan – Er Jian (ROGERS P.)

Per forme di leucopenia:
ST 36 – BL 20 – BL 23 – BL 43 – LI 11 – SP 6 – GV 14 – CV 12 (LONGO F., Appunti Lezioni SIAV)

ST 36 + LI 11
Se usati insieme fanno aumentare da due a otto volte la quantità di anticorpi circolanti. (LONGO F., Appunti lezioni SIAV)

Punti per sostegno delle forme di anemia emolitica autoimmune nel gatto:
ST 36 – BL 17 – BL 20 – SP 6 – LI 4 – LI 11 (WURTH U.)

Punti per il trattamento di malattie da retrovirus nel gatto:
GV 20 – GB 24 – BL 17 – BL 20 – BL 23 – ST 36 – SP 6 – SP 21 – KI 3 (ibidem)

4 cancelli (barriera per eliminare il tossico XIE):
LIV3 (*Tai Chong*) +LI4 (*He Gu*)

Riequilibrio energetico nelle alterazioni del bioritmo in medicina veterinaria: LU1 (*Zhong Fu*) -LIV14 (*Qi Men*) (Tesi SIAV Utilizzo di Zhong-fu e Qi-men) Secondo Jeoffry Wen, medico taoista, questi punti rappresentano i veri quattro cancelli, generalmente molto usati nell'endocrinologia, che sono l'inizio e la fine della circolazione energetica ed essendo in collegamento con l'esterno hanno un ruolo fondamentale nella Wei Qi.

Punti con azione sulle mucose

- LU9 (*Tai Yuan*): regola le mucose e apporta umidità alla pelle (soggetti atopici, con secchezza cutanea e sintomi rinobronchiali). È detto *Hui* dei vasi arteriosi (e dell'energia). È il punto in relazione con la Yuan Qi (cuccioli e anziani) ed insieme punto Terra, perché combatte la secchezza a livello polmonare. Nello Studio elementare dell'agopuntura e moxibustione (*Hui Thu Zhen Jiu Yang Xue*) di Li Xue Chuan (XIX) secolo, la sua azione si paragona a principi immunomodulanti e antisecchezza di piante officinali, come la radice di Ginseng.

- CV6 *Qihai* (Tay Yin), il Mare dell'Energia, tonifica la Yuan Qi, riscalda lo Yang, allontana il Freddo e dissolve l'Umidità, e si usa, anche con la moxa, in caso di coinvolgimento di più mucose oppure se ci sono sindromi psichiche da Freddo, come la depressione e il non sentirsi amati;

- BL40 *Wei Zhong* (Tai Yang), da alcune Scuole è ritenuto il punto Maestro della pelle, soprattutto se c'è eccesso di calore o una malattia da Vento, ha azione antiallergica, antinfiammatoria e antinfettiva, dato che è in relazione con il Rene Yang;

3.5 Alimenti per sostenere il sistema immunitario

La dietetica è una delle discipline della Medicina Tradizionale Cinese che considera l'alimento in chiave energetica, come apporto di Jing. L'alimentazione è fondamentale per la difesa dell'organismo perché permette di estrarre il Jing degli alimenti, grazie al TR-medio; l'assimilazione si deve al TR-superiore e la messa in riserva al TR-inferiore. Nella formazione della Gu Qi intervengono lo Stomaco, che assimila e fa scendere il cibo, la Milza, che lo trasforma, e il Rene, che lo determina in senso nutritivo. Se ci sono problemi di assimilazione avremo deficit immunologici con anoressia, dimagrimento, astenia, che indicano anomalie dell'energia.

Gli alimenti che supportano di più la Wei Qi sono cibi freschi e di ottima qualità: essi favoriscono la relazione e la difesa dell'organismo rispetto al mondo esterno e sono utili per sintonizzarsi alle variazioni esterne (clima e ambiente). Inoltre, stimolano l'energia difensiva Wei Qi e i fluidi nello spazio Cou Li. In questa categoria troviamo frutta, fiori, uova e latticini e oli ricavati dai frutti.

3.5.1 Frutta

La frutta è l'espressione più esterna della pianta, ha azione sul corpo fisico per sintonizzarsi con la stagione in corso (Wei Qi) e anche a prepararsi a quella successiva. Pensiamo agli agrumi che siamo soliti consumare in inverno, come le arance, che hanno un sapore acido, associato al legno e alla primavera, e il cui consumo, quindi, prepara il Fegato alla stagione successiva.

La frutta di base è fresca e Yin, ha azione disintossicante e purificante; il sapore che prevale è il dolce, armonizzante, ma è anche acida/astringente, utile per trattenere i liquidi e a volte amara (papaya, buccia del melograno), per eliminare tossine e aiutare la digestione. In quantità eccessiva può avere un effetto riscaldante e creare umidità/ristagni che danneggiano polmone e milza.

Anche la frutta è associata ai 5 elementi; in particolare, al Fegato sono associati i frutti di bosco, i quali:

- hanno azione su occhi e testa;
- nutrono il sangue di Fegato;
- trattano il vento (spasmi e convulsioni)
- hanno azione sui muscoli.

Si può utilizzare anche la frutta secca, seppur in quantità inferiore perché molto zuccherina. Essa ha un effetto tonificante sulla Wei Qi potente, ma di breve durata; pertanto, il suo utilizzo è consigliato per le condizioni acute.

3.5.2 Fiori

I fiori si aprono verso la superficie e muovono l'energia verso la parte esterna del corpo connessa al Polmone alla Wei Qi; a livello spirituale rappresentano il rinnovamento e la trasformazione.

Il miele (feng mi), inteso come prodotto dei fiori, può essere utilizzato nei nostri animali per rinforzare la Wei Qi, oltre che per nutrire lo Yin di Polmone, quindi in tutti i casi di deficit di Wei Qi. Ha natura neutra, sapore dolce e tropismo per Polmone/Intestino e Milza/Stomaco. Inoltre tonifica il Qi, calma la tosse e ha azione prebiotica, quindi è indicato in caso di astenia, disappetenza, difficoltà digestiva, oltre che tosse acuta e cronica.

Contiene l'80% di monosaccaridi (glucosio e levulosio), che sono facilmente assorbiti dall'intestino e nutrono il microbioma, perciò può essere somministrato tal quale, oppure aggiunto ad una tisana.

Tra i fiori australiani possiamo scegliere la Philoteca salsofolia e Fringed Violet (Golzi, 2016).

3.5.3 Uova e latticini

Le uova hanno azione sulla Wei Qi in quanto rilasciate all'esterno del corpo dell'animale, ma anche sulla Yuan Qi in quanto originano la vita. Tonificano il Jing, lo Yin e lo Yang. Sono utili per le malattie congenite, da

deficit costituzionale e negli animali anziani, in cui si verifica un calo fisiologico del Jing. Come tutti i cibi del livello Wei si sconsiglia un uso eccessivo e prolungato, per evitare calori e ristagni.

I latticini non sono molto usati nella dietetica cinese, ma possono essere indicati come supporto del sistema immunitario. In generale sono riscaldanti e sostengono lo Yang, sono ottimi in climi freddi e per pazienti con vuoto di Yang. Hanno tropismo per la Milza, Polmone e Rene. Il consiglio è quello di usarli con moderazione, in quanto a lungo termine potrebbero andare a creare umidità e calore. Lo yogurt bianco senza zucchero e, ancor di più il kefir, più digeribile grazie alla fermentazione, sono latticini meno riscaldanti, che possiamo tranquillamente introdurre nella dieta dei nostri animali.

3.5.4 Oli ricavati dalla frutta

L'olio di cocco è molto utile per nutrire il Qi di Milza e Stomaco; ha anche azioni antifungina, antibatterica e antivirale. Essendo composto da acidi grassi a media catena è più digeribile e può essere utile per i problemi epatici, epilettici e in caso di shunt portosistemico.

L'olio di oliva tonifica il Qi, ha azione lenitiva sullo stomaco e promuove l'appetito.

3.5.5 Altri rimedi

Il miso (jiang) è considerato un vero e proprio Rimedio nella Medicina Tradizionale Cinese. Si ottiene dalla fermentazione di un legume (soja nella tradizione o altri tipi di legume) e di un cereale (riso/orzo/segale/miglio) a cui viene aggiunto il sale e il fungo Aspergillus Oyzae. Ha natura fresca, sapore dolce e tropismo per Milza e Stomaco, oltre che per Polmone. Esso ha diverse funzioni:

- sostiene il Polmone e la Wei Qi;
- tonifica il Qi di Stomaco, Milza e Rene;
- nutre il Sangue;

- elimina la Stasi di Sangue.

Il miso è in grado di neutralizzare l'Escherichia Coli e quindi di agire come probiotico riducendo l'infiammazione intestinale. Inoltre, tratta il calore di Stomaco, il vuoto di Qi di Milza e la stasi di Qi. È indicato in caso di deficit di Lu e Wei Qi. Infine, è ricco di enzimi digestivi, vitamine e Sali minerali. Può essere aggiunto alla pappa o nella ciotola dell'acqua, ben sciolto, nella dose di una punta di un cucchiaino oppure somministrato come zuppa di miso in piccole quantità.

Un valido aiuto per rafforzare il sistema immunitario dei nostri animali è rappresentato anche dai nutraceutici e dalle integrazioni funzionali, tra cui possiamo citare senza dubbio:

- antiossidanti, come vitamina C e vitamina E, vitamina A, tè verde;
- zinco e selenio, con moderazione, avendo anche degli eccessi;
- co-enzima Q10 (CoQ10), è un antiossidante che concorre in particolare a rafforzare il sistema immunitario in condizioni di malattia anche gravi, come il cancro;
- curcuma e zenzero, con potere antiossidante e antinfiammatorio;
- pre e probiotici: per sostenere il sistema immunitario bisogna tenere anche in salute il microbiota intestinale;
- vischio (*viscum album*), ha azione immunizzante;
- lisina, molto utilizzata in ambito umano, soprattutto per le infezioni latenti da herpes virus, questo aminoacido sembra non avere la stessa potenza di azione sui nostri animali.

3.6 Fitoterapici che agiscono sul sistema immunitario

La Fitoterapia nella Medicina Tradizionale Cinese è considerata una vera e propria terapia; i fitoterapici sono a tutti gli effetti dei farmaci e la prescrizione delle erbe è vincolata ad una diagnosi molto precisa.

Nella pratica clinica occidentale veterinaria gli immunomodulanti sono i più usati in quanto agiscono in modo più sottile, regolando e bilanciando la risposta immunitaria, stimolando alcune componenti e inibendone delle altre. Questo approccio mira a rafforzare le difese immunitarie senza provocare un'eccessiva reattività. Gli immunomodulatori possono essere particolarmente utili in condizioni di iperattività o ipoattività del sistema immunitario, perché, a differenza degli immunostimolanti, evitanoo di stimolare eccessivamente la risposta immunitaria; sono anche delle sostanze adattogene, ovvero sono in grado di aumentare in maniera aspecifica la resistenza dell'organismo a stress di varia natura, sia fisica che psichica.

Tra i fitoterapici più utilizzati per sostenere il sistema immunitario troviamo:

- Astragalus (*Huang Qi*)
- Eleuterococco
- Whitania somnifera
- Juglans Regia
- Uncaria Tomentosa
- Echinacea
- Liquirizia (*Glycyrrhiza glabra*)
- Panax ginseng
- Angelica (*Dang Gui*)
- Codonopsis (*Dang Shen*)
- Lindera (*Wu Yao*)
- Citrus (*Chen Pi*)
- Scutellaria (*Ban Zhi Lian*)
- Scrophularia (*Xuan Shen*)
- Oldenlandia (*Bai Hua She She Cao*)

3.6.1 Astragalus membranaceus (Huang Qi)

L'Astragalo è una pianta erbacea perenne appartenente alla famiglia delle leguminose, originaria delle regioni montuose della Cina, di cui viene utilizzata la radice in ambito terapeutico. Secondo la tradizione cinese, ha un comportamento termico neutro, tende a riscaldare e il suo sapore è dolce: agisce prevalentemente su Milza-Stomaco, quindi sull'elemento Terra, e secondariamente sul Polmone; è controindicato in caso di eccesso di energia e di calore umidità.

In medicina occidentale è utilizzato da sempre per la sua attività tonica generale, in caso di deficit immunitario, nelle convalescenze, nelle prevenzioni delle malattie respiratorie croniche: stimola la funzione fagocitaria, l'attività delle cellule NK e la mielopoiesi.

Le funzioni principali dell'Astragalo sono le seguenti:

- tonifica il Qi;
- stimola lo Yang;
- ha un effetto diuretico e drenante;
- contrasta la sudorazione eccessiva;
- libera il corpo dal muco o dal pus.

Studi moderni sulla farmacologia dell'Astragalo hanno confermato le sue proprietà immunologiche. I polisaccaridi contenuti nella radice di *Astragalus*, somministrati per via orale o parenterale, hanno mostrato un ampio spettro di attività immunologiche, tra cui:

- aumento dell'attività dei macrofagi;
- potenziamento dell'attività citotossica dell'interferone;
- incremento della produzione di anticorpi;
- maggiore attività dell'IL-2;
- aumento dei linfociti TH.

L'Astragalo, infine, ha attirato l'attenzione per il suo possibile ruolo nel rallentare l'invecchiamento cellulare, grazie alla sua capacità di stimolare la produzione di telomerasi, un enzima che agisce sui telomeri, i frammenti di DNA che proteggono i cromosomi. Un allungamento dei telomeri potrebbe

essere associato a una maggiore longevità e a una protezione contro le malattie, tra cui il cancro. Alcuni studi hanno dimostrato che un estratto della radice di *Astragalus*, noto come TA-65, ha avuto effetti positivi sulla longevità e sulla salute cellulare (Bernardes de Jesus et al., 2011).

3.6.2 Eleuterococco

L'Eleuterococco, noto anche come Ginseng Siberiano, è uno degli adattogeni per eccellenza; le sostanze attive del fitocomplesso si trovano nelle radici. Secondo la Medicina Tradizionale Cinese aiuta la funzione del Fegato nel lavoro di separazione e filtraggio e tonifica il Qi. Tonificante, antiossidante, immunizzante, migliora la risposta allo stress, aiuta l'organismo a superare la fatica cronica, utile nelle convalescenze in seguito a malattie debilitanti, poiché aumenta il numero dei linfociti T.

3.6.3 Withania Somnifera

La Whitania Somnifera, conosciuta anche con il nome di Ginseng Indiano, è una pianta che appartiene alla famiglia delle solanacee e cresce spontaneamente in India, in Pakistan, in alcune zone dell'Africa e in Italia (Sicilia e Sardegna). Ha proprietà adattogene, antidepressive e antistress. Utile nei soggetti sani stressati. Alcuni studi condotti in vitro hanno dimostrato le potenziali proprietà antitumorali degli estratti di Withania: questi, infatti, hanno un'azione citostatica e citotossica nei confronti di diversi tipi di cellule maligne.

3.6.4 Juglans Regia

La Juglans Regia, ovvero il Noce comune, contiene i principi attivi nelle radici, nelle foglie e nella corteccia. Ha un'azione immunomodulante sul microbiota intestinale, agendo come selezionatore e aumentando le difese di barriera della mucosa intestinale. Il noce ha anche altre proprietà: astringente, antisettico, cicatrizzante, antinfiammatoria.

3.6.5 Uncaria Tomentosa

L'Uncaria tomentosa è una pianta rampicante originaria della foresta peruviana e colombiana. I principi attivi si estraggono dalla corteccia e dalla radice. Ha un'azione antinfiammatoria, immunomodulante e antiossidante, utile nelle patologie infiammatorie articolari croniche. L'estratto di Uncaria potenzia l'attività delle cellule Natural Killer e dei linfociti T citotossici. In vitro aumenta inoltre l'attività delle cellule T γ-δ, per questo è ampiamente studiata come nuova risorsa antitumorale. Infine, può essere particolarmente utile nei soggetti con leucopenia in quanto diversi studi hanno evidenziato un aumento totale dei linfociti dopo la sua somministrazione.

3.6.6 Echinacea

ll genere Echinacea appartiene alla famiglia delle Composite e comprende nove specie, tre delle quali hanno interesse da un punto di vista fitoterapico. Si tratta di una pianta molto diffusa in Nord America, molto utilizzata dai Nativi Americani sia per uso esterno che interno, oggi coltivata anche in Italia. I costituenti chimici sono glucosidi flavonoidici, un olio essenziale ricco in terpeni, polisaccaridi e polifenoli dell'acido caffeico, insieme a alchilamidi, glicoproteine e altre sostanze. Tra questi sono le alchilamidi e i polisaccaridi ad essere ritenuti maggiormente responsabili delle proprietà immunostimolanti e antivirali. Lavori sperimentali e studi clinici controllati hanno dimostrato numerose proprietà della pianta, già ben note alle popolazioni che ne facevano un uso empirico. Tra queste:

- l'aumento delle difese immunitarie in corso di sindromi da raffreddamento e influenza;
- la stimolazione della fagocitosi e l'aumento della chemiotassi dei leucociti;
- l'aumento della produzione di alfa e beta interferone, TNF alfa e citochine;
- l'aumento del numero e dell'attività delle NK;

- l'effetto antinfiammatorio;
- l'attività antiradicali liberi;
- l'attività antivirale e antibatterica, legata all'olio essenziale.

3.6.7 Liquirizia (Glycyrrhiza glabra)

La liquirizia è una leguminosa perenne con una radice dolcissima (da cui il nome, *glycyrrhiza*, radice dolce). La radice della pianta ha un uso antichissimo sia a Oriente, sia a Occidente. Indicazioni per il suo uso si trovano nei trattati di medicina greca, cinese e araba: i greci e i cinesi antichi la impiegavano soprattutto per lo stomaco e l'intestino, in particolare per guarire le ulcere peptiche, mentre gli arabi la usavano per diminuire e regolare l'impatto negativo di piante amare e aggressive come quelle usate contro la stipsi. È certamente la pianta più utilizzata dalla Medicina Tradizionale Cinese, sia perché interessa tutti i Meridiani (soprattutto Cuore, Polmone, Milza e Stomaco), sia perché viene aggiunta quasi sempre con una funzione di "armonizzazione" nella ricetta. La ricerca moderna ha stabilito che la pianta ha un effetto documentato antiulcera, gastrica o duodenale, indipendentemente dalla causa dell'ulcera, con azione documentata contro *Helicobacter pylori*, che può essere all'origine dell'ulcera peptica quando non causata da farmaci antinfiammatori e da stress cronico. Prove di laboratorio hanno dimostrato che l'acido glicirrizico ha un'azione antinfiammatoria, antivirale e di stimolazione della produzione del muco per la riparazione della mucosa danneggiata. L'azione antinfiammatoria della liquirizia è ben documentata: l'estratto della pianta non solo contrasta la produzione di sostante antinfiammatorie (prostaglandine), regolando il sistema immunitario, ma aumenta anche la disponibilità di cortisolo (bloccando l'enzima che lo rende inattivo). L'aumento del cortisolo produce un forte incremento del potere antinfiammatorio interno, ma al tempo stesso è all'origine dei possibili effetti collaterali della liquirizia, molto simili a quelli del cortisone: gonfiore, ritenzione idrica, ipertensione, diminuzione del potassio nel sangue.

3.7 Micoterapia

La micoterapia è una branca della fitoterapia che trae origine dalla Medicina Tradizionale Cinese e utilizza le proprietà dei funghi per trattare i diversi disequilibri dell'organismo. I funghi, infatti, possono avere azione detossificante, adattogena e immunomodulante; essi sono costituiti da:

- enzimi, che prevengono lo stress ossidativo e inibiscono la crescita cellulare (lattasi, SOD, glucosio-ossidasi, perossidasi), fondamentale per contrastare i processi infiammatori;
- metaboliti secondari, che hanno varie attività biologiche (steroli, triterpeni/terpenoidi, chelanti)
- polisaccaridi, che hanno attività immunomodulante e antitumorale (chitina. B-D-glucani, glicoproteine).

Howell aveva studiato la relazione inversa tra il consumo del potenziale enzimatico e la lunghezza della vita, deducendo che avere un pull enzimatico efficiente e corretto consente al nostro organismo di rallentare il processo di invecchiamento e mantenersi in uno stato di salute. La presenza dei numerosi enzimi all'interno dei funghi consente di contrastare il sovraccarico tossinico e lo stress ossidativo. Ad esempio, nel *Ganoderma* troviamo elevate quantità di citocromo P-450 e di SOD (superossido dismutasi), un enzima antiossidante che protegge le cellule dai radicali liberi e dallo stress ossidativo.

I B-glucani sono strutture della parete cellulare dei funghi capaci di legare specifici recettori sui macrofagi, sui linfociti B e T, sulle cellule natural killer stimolandole. I polimeri di glucosio uniti da legami B-glicosidici (1-3/1-6), infatti, sono riconosciuti come molecole non-self e il sistema immunitario "reagisce" alla loro presenza. La diversa struttura dei B-glucani, inoltre, determina un diverso livello di affinità nei confronti dei recettori, consentendo di raggiungere un effetto sinergico tramite l'utilizzo di funghi di diverso tipo: ad esempio lo *Shitake* contiene entinano, polisaccaride diverso dal grifolane contenuto nel *Maitake*.

I B-glucani sono in grado di modificare la risposta biologica dell'organismo e rendono i funghi dei modificatori della risposta biologica (BRM), in quanto sono in grado di:

- attivare il sistema immunitario rendendolo pronto ad agire;
- modulare il microbiota, grazie alle loro due frazioni solubile e insolubile, la prima non assorbita, ma utilizzata per formare gli acidi grassi a corta catena, essenziali per la nutrizione della mucosa intestinale, mente i secondi sono assorbiti e presentati al sistema immunitario stimolandolo;
- controllare l'infiammazione;
- proteggere dai danni ossidativi nei confronti del DNA riducendo il rischio carcinogenetico.

In natura vi sono migliaia di funghi curativi, ma quelli principali sono essenzialmente 12, di cui i più utilizzati per le loro proprietà immunomodulanti sono lo Shitake, il Maitake e il Ganoderma.

3.7.1 Shitake (Lentula edodes), Fam. Marasmiaceae

È il fungo sicuramente più utilizzato in ambito culinario. Ha dimostrato di nutrire le cellule del sistema immunitario rendendole più competenti nella loro attività e nella gestione delle neoplasie: un miglioramento della condizione del sistema immunitario, infatti, permette ai globuli bianchi di essere più efficienti.

Contiene lentinano, un B-glucano molto usato in ambito oncologico, dalle molteplici attività:

- antivirale e antibatterica, potenzia l'immunità intestinale (GALT), rendendolo molto utile nelle malattie allergiche e autoimmuni;
- immunomodulante, attiva i macrofagi attraverso il sistema del complemento e mantenendo attiva la sorveglianza immunitaria;
- antitumorale, agisce sulle cellule Natural Killer e induce l'apoptosi cellulare.

3.7.2 Maitake (Grifola frondosa), Fam. Meripilaceae

Viene chiamato anche Fungo Reale, Griffone, fungo della danza. Anche questo fungo risulta commestibile e cresce su querce e latifoglie.

Il suo polissaccaride ha una frazione D, che ha un'azione immunomodulante e antitumorale dimostrata sia in vivo che in vitro (Li et al., 2023).

La sua azione immunostimolante si esplica anche grazie a B-glucani e terpeni che potenziano le difese contro batteri e virus, attivando e migliorando le performances di macrofagi, linfociti T e Natural Killer. Inoltre, aumenta la sintesi di globuli bianchi nel midollo osseo; ha anche un effetto antiflogistico e analgesico.

Nell'ambito del supporto oncologico viene usato in tutte le neoplasie con tendenza a metastatizzare.

3.7.3 Ganoderma Lucidum (Ling Zhi), Fam. Ganodermataceae

Comunemente chiamato Reishi o fungo dell'Imperatore Giallo, motivo per cui viene definito anche "fungo dell'immortalità". Non è commestibile perché ha un sapore piuttosto amaro, quindi si assume prevalentemente in polvere racchiusa in capsule.

È il fungo antistress per eccellenza, per la sua forte azione adattogena, legata all'elevato quantitativo di enzimi che contiene (Bojana Boh et al., 2007).

Ha azione antivirale e antibatterica: è un germicida efficace contro batteri, virus (herpes, mononucleosi, HIV, virus dell'epatite C) e candida.

Viene molto usato nelle malattie allergiche e autoimmuni, per la sua azione antinfiammatoria cortisone-like e antistaminica.

Ha azione immunomodulante e antiossidante, perché ripristina l'immunità cellulare Th1, e aumenta l'attività citotossica dei linfociti T e di IL-2, stimolando leucociti, macrofagi e cellule Natural Killer.

3.8 Ricette

Minestra di riso con Huang Qi (Radix Astragali)

Curiosità: l'uso di questa minestra risale a circa 700 anni fa e i cinesi amano consumarla o con il brodo di gallina o con aggiunta di Da Zao (Fructus Ziziohi Jujubae) ovvero la giuggola, di colore rosso che è associato, appunto, al fuoco e al sangue.

Azione: tonifica il Qi di Milza e Polmne, consolida l'energia difensiva Wei Qi.

Preparazione:

- Bollire in acqua per 40 minuti 30-60 grammi di Huang Qi;
- Cuocere nel filtrato 100 g di riso per 40 minuti;
- Gli ultimi 10 minuti aggiungere 1 grammo di scorza di mandarino grattugiata.

Variante: radice di Echinacea al posto dell'Astragalo

Idee per i fuoripasto, sempre in ottica di rinforzo del sistemo immunitario:

- Yogurt o kefir con frutta fresca di stagione;
- Uovo;
- Frutta;
- Biscotti con farina di cocco, uovo, mela, frutti rossi, con aggiunta di un pizzico cannella a meno che non ci sia calore nell'animale.

4. La Medicina Tradizionale Cinese incontra la Psiconeuroendocrinoimmunologia

4.1 Antico sapere cinese e scienza contemporanea

Oggigiorno viviamo in un'epoca ipertecnologica e iperspecializzata, in cui il progresso scientifico ha permesso enormi conquiste, ma ha anche favorito una frammentazione della visione dell'essere umano e animale, spesso ridotto alla somma delle sue singole parti, come una scatola contenente diversi organi. Questa compartimentazione ha portato, nel tempo, a perdere di vista la complessità dell'individuo come unità integrata di corpo e mente, in stretta connessione con l'ambiente circostante. Tuttavia, le malattie moderne – croniche, multifattoriali, spesso legate a stili di vita e a fattori ambientali – pongono l'urgenza di un cambiamento di paradigma. È sempre più evidente che la salute e la malattia nascono dalla qualità della relazione tra l'essere vivente e il suo contesto, e che non è più sufficiente un approccio unicamente riduzionista. È possibile perseguire questa visione di un approccio integrato alla prevenzione e alla cura facendo dialogare due paradigmi sistemici: uno antichissimo, incarnato dalla Medicina Tradizionale Cinese (MTC), e l'altro contemporaneo, ben rappresentato dalla Psiconeuroendocrinoimmunologia (PNEI).

La PNEI rappresenta un modello innovativo di comprensione dei processi fisiopatologici, capace di integrare i principali sistemi di regolazione dell'organismo – nervoso, endocrino, immunitario e psichico – in una visione sistemica e interconnessa. Pur mantenendo un solido impianto scientifico e fondandosi su evidenze validate, la PNEI recupera una prospettiva olistica che trova profonde analogie con la visione millenaria della MTC, nella quale salute e malattia sono espressione dinamica dell'equilibrio tra interno ed esterno, tra individuo e ambiente. Questa convergenza tra antichi saperi e moderne conoscenze scientifiche apre la strada a una medicina realmente

integrata, in cui la prevenzione, la cura e la promozione della salute tengano conto della complessità della vita umana.

Come afferma il professor Kuan-Pin Su, la "Psiconeuroimmunologia è stata a lungo incubata nella medicina antica" (Su, 2019). La PNEI, infatti, propone una visione circolare dell'organismo, in cui psiche, sistema nervoso, ormoni e cellule immunitarie comunicano costantemente, dando forma a un sistema complesso, ma integrato. È un modello che recupera le intuizioni della medicina orientale, riportando l'uomo al centro di una rete di interconnessioni biologiche e ambientali. In questa prospettiva, l'approccio One Health – che riconosce l'interdipendenza tra salute umana, animale e ambientale – diventa la chiave di lettura per affrontare le sfide sanitarie del presente e del futuro.

4.2 Nascita e basi della PNEI

Negli anni 50 Franz Alexander, psichiatra fondatore della psicosomatica, cercò di integrare la psico-analisi e la medicina in un corpus unico, proponendo una visione in cui la mente governasse sopra il corpo secondo una connessione lineare. Il suo obiettivo non era tanto dare una risposta a malattie scarsamente comprese dalla medicina, ma soprattutto cambiare tutta la medicina e la psicologia nel loro insieme. Sfortunatamente questa idea non trovò terreno fertile e a fine anni Ottanta la medicina psicosomatica americana vide il suo declino.

Nel 1975 Hans Selye dimostrò che il meccanismo organico di risposta allo stress include sia S.N.A. simpatico, che altri effetti ormonali. La risposta allo stress, secondo Selye, è aspecifica e dà luogo a stress organico o psichico. Si instaura di conseguenza, una sindrome generale di adattamento (GAS), come unica risposta ad una grande variabile di stimoli che minacciano l'individuo. Egli ipotizzò l'esistenza di una via "rapida" (nervosa) e una via "lenta" (ematica), prima ancora che si potessero realmente isolare i fattori di rilascio ipotalamici. In realtà, più tardi si capì che non è lo stress

in sé per sé a farci ammalare, ma la risposta del nostro organismo allo stress.

A metà degli anni Sessanta Norman Cousins, giornalista e scrittore statunitense si ammalò di una grave patologia reumatica autoimmune, non trattabile dalla medicina dell'epoca. Partendo dagli studi di Selye, Cousins ipotizzò che, se le emozioni negative sono in grado di far ammalare il corpo, allora, forse, quelle positive possono guarirlo: decise di curarsi tramite nutrizione, vitamine, pochi farmaci e i suoi film preferiti e guarì completamente. A partire dalla sua esperienza, decise di scrivere un articolo sul suo modo di affrontare la malattia, che viene pubblicato nel 1976 dal New England Journal of Medicine, dal titolo "Anatomia di una malattia (come percepita dal paziente)" (Cousins N., 1976).

Sul piano della ricerca iniziano ad emergere i primi dati sulla comunicazione tra immunità e sistema nervoso. Robert Ader, fondatore della Psico-neuro-immunologia, inserì il fattore "psiche" e quindi cervello, corteccia, nell'equazione.

Nel 1975 Ader e Cohen pubblicarono uno studio fondamentale sulla immunosoppressione condizionata da comportamento nel ratto: la somministrazione ripetuta di saccarina insieme a un immunosoppressore, la ciclofosfamide, condizionava il cervello in modo tale che esso, anche alla somministrazione di sola saccarina, metteva in atto una reazione di immunosoppressione.

Nel 1981 Besedovsky dimostrò la correlazione tra asse ipotalamo-ipofisario e sistema immunitario, in termini di stimolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) da parte di sostanze immunitarie e viceversa, provando che la reazione di stress stessa causava una soppressione della risposta immunitaria. Oltre all'HPA si capì che altri assi neuroendocrini sono influenzati dai prodotti del sistema immunitario: vennero identificati neuropeptidi prodotti dalle fibre nervose periferiche (sostanza P, CGRP, VIP), venne riconosciuta la relazione neuro-immunitaria tra fibra nervosa (CRH) e mastociti (infiammazione neurogenica) e si scoprì

che le citochine influenzano funzioni fisiologiche, come il sonno, la fame, la stanchezza e la termoregolazione.

Fondamentale fu lo studio di Candace Pert, che evidenziò l'influenza dei neuropeptidi sul sistema immunitario e sui comportamenti: essi sono mediatori sia delle informazioni, sia delle emozioni, e sono attività praticamente in tutto il corpo, nel sistema nervoso, ma soprattutto nel sangue, nel sistema immunitario e nell'intestino. La ricercatrice postulò l'esistenza di un legame biochimico fra mente e corpo, proponendo una nuova concezione dell'organismo umano come una rete di comunicazione (Pert, 1999).

Edwin Blalock nel suo articolo "Il sistema immunitario come organo di senso" dimostrò non solo che il linfocita possiede recettori per neurotrasmettitori cerebrali, ormoni ipotalamici e peptidi neuroendocrini, ma in minima parte produce anche una serie di sostanze, tra cui cortisolo, catecolammine, prolattina, endorfine, encefaline, prolattina: ciò delinea una fitta rete di informazioni che esprimono, come afferma la Dott.ssa M. Risi, che "il corpo è pettegolo: tutti sanno tutto di tutti".

Nel 1988 Peter Sterling introdusse con il termine "allostasi" un concetto di equilibrio molto più dinamico rispetto all'omeostasi, che si riferisce ai processi attraverso i quali un organismo mantiene la sua stabilità attraverso il cambiamento dei parametri del suo ambiente interno adattandoli alle richieste ambientali. Al contrario dell'omeostasi, l'allostasi definisce la salute come uno stato di responsività e fluttuazione predittiva per adattarsi alle richieste ambientali. Il rischio è che, quando il carico allostatico diventa eccessivo e perpetrato, questo equilibrio dinamico si spezzi e si vada incontro alla malattia cronica: esiste, infatti, uno stresso tollerabile, cosiddetto "eustress", e uno stress tossico, ovvero il "distress". Il fatto di non poter evitare lo stimolo e/o la sua imprevedibilità sono due fattori che lo rendono particolarmente tossico. La sua percezione è individuale e ha a che vedere inevitabilmente con la rete sociale, cioè con la possibilità di condividere con altri. L'aumento di stress diventa eccessivo

in base a tanti fattori: non si tratta di un singolo effetto mente-corpo, ma di una somma di effetti. Gli adattamenti cerebrali associati allo stress cronico e al suo carico allostatico (rimodellamento sinaptico e dendritico, riduzione della neurogenesi, atrofia e ipertrofia strutturali dell'ippocampo) contribuiscono a ridurre l'efficienza dei processi cognitivi e della risposta fisiologica agli stressor (McEwen, 2000). L'allostasi è un adattamento rispetto allo stress cronico, tramite network non lineari di mediatori, in cui vari sistemi biologici sono influenzati dallo stesso mediatore. Un eccesso di attivazione (distress) del Sistema Nervoso Autonomo e dell'asse dello stress (HPA) produce un effetto domino su tanti siti dell'organismo, diventando causa diretta di alcune malattie o rendendo l'organismo più suscettibile ad altre patologie stress-correlate.

Il Prof. George P. Chrousus ha dimostrato come nella suscettibilità allo stress rientrano tanti fattori come la nostra storia, inclusa la fase prenatale (quantità di cortisolo cui è sottoposto il feto durante la gravidanza), la nutrizione, l'età, le variazioni genetiche e lo stress stesso. Molti dei sintomi del *sickness behavior* (anergia, malessere, sonnolenza, ritardo psicomotorio, deficit cognitivo e riduzione della libido) servono a limitare l'attività motoria e cerebrale e direzionare energia al sistema immunitario, impegnato nel combattere l'infezione.

Elizabeth Blackburn vinse il Premio Nobel nel 2009 per la scoperta dei telomeri: insieme alla psicologa E. Epel dimostrò che lo stress cronico influenza l'attività della telomerasi. I telomeri sono le regioni terminali di un cromosoma composte di DNA altamente ripetuto che proteggono l'estremità del cromosoma stesso dal deterioramento o dalla fusione con cromosomi confinanti: si accorciano costantemente ad ogni duplicazione e possono essere considerati un marcatore dell'età biologica.

L'iperattivazione dell'asse dello stress altera anche l'integrità dell'epitelio intestinale, la produzione di mucina, la motilità intestinale e la composizione dei batteri. Il precoce dialogo tra flora batterica e cellule dendritiche della mucosa intestinale regola la soglia di tolleranza o di

attivazione di risposta immunitaria agli antigeni, introdotti con la nutrizione o inalati e, quindi, rappresenta un elemento determinante dell'equilibrio tra le popolazioni linfocitarie. L'equilibrio della microflora intestinale mediante i probiotici, inoltre, migliora la regolazione dell'asse dello stress e regola il livello degli steroidi circolanti. Il microbiota intestinale, dunque, influenza lo sviluppo del sistema immunitario dalla nascita e contribuisce al mantenimento dell'omeostasi intestinale tra la competenza e la tolleranza immunitaria.

4.3 Comunicazione e linguaggio dei sistemi organici

La Psiconeuroendocrinoimmunologia è lo studio delle relazioni tra il sistema nervoso, l'endocrino e l'immunitario, e tra questi e la psiche. Questi grandi sistemi di regolazione biologica interagiscono e scambiano informazioni tra di loro attraverso i neuropeptidi e vengono profondamente influenzati dagli stati psicologici. Ogni evento capace di suscitare emozioni intense e profonde scatena delle risposte neurovegetative endocrine ed immunitarie e causa la disregolazione dei sistemi. I sistemi psichico, neurologico, endocrino ed immunitario costituiscono una sorta di network, da cui dipende "lo stato di salute" di ogni organismo.

Questo recente modello propone una visione sistemica delle patologie: tranne pochissimi casi in cui la disfunzione è puntiforme, con immediata correlazione tra causa effetto, la stragrande maggioranza delle patologie rientrano in un network dinamico e richiedono un approccio olistico.

La base della PNEI consiste nello studio delle interazioni reciproche tra attività mentale, comportamento, sistema nervoso, sistema endocrino e reattività immunitaria. In particolare, l'obiettivo primario della PNEI è lo

studio riunificato di sistemi psico-fisiologici che da 200 anni vengono analizzati in modo separato e autonomo.

4.3.1 Il cortisolo e l'asse dello stress

Le colonne portanti della PNEI sono 3 grandi assi neuro-ormonali:

1) Asse ipotalamo-ipofisi-surrenalico;
2) Asse ipotalamo-ipofisi-tiroideo;
3) Asse ipotalamo-ipofisi-gonadico.

L'ipotalamo è la centralina di controllo di esperienza, stato d'animo, emozione e della intera fisiologia organica. Si trova al centro di una fitta rete strettamente interconnessa di funzioni neurondocrine che mirano alla stabilità dell'essere vivente nelle sue funzioni organiche e psichiche, nella modulazione delle risposte verso i patogeni, nel controllo delle reazioni immunitarie, nel mantenimento dell'equilibrio metabolico, nella fisiologia dell'endotelio vascolare (mediatori vasoattivi e vasopressivi), nella funzionalità delle barriere mucose aero-bronchiali, urinarie, genitali e gastroenteriche. Per la PNEI l'organismo è costituito da un'organizzazione gerarchica dinamica, dove l'ipotalamo assume una posizione da Generale. Il rapporto tra "centri superiori" e "inferiori", tra comando ed effettore, tra "Generale" e "soldati" è dinamico e si realizza in una immensa rete di interconnessioni, dove la causa produce l'effetto, ma allo stesso tempo l'effetto diventa causa, grazie a meccanismi controregolatori. Ogni piccola variazione psico-neuro-endocrina è finemente regolata in maniera estremamente sottile sui diversi piani, capaci di viaggiare in parallelo o di intersecarsi (interagendo l'uno con l'altro), dando origine ad una infinita variabilità di stati psicofisiologici. Un enorme sistema di trasduzione dei segnali proveniente dall'esterno è continuamente al lavoro nel nostro organismo per essere elaborato da un sistema psico-organico.

Particolari condizioni emotive possono essere elaborate dal SNC e tradotte dal punto di vista biochimico in qualcosa di organico, come la produzione di HCl tramite il nervo vago, che esita in una gastrite da stress.

Ad esempio, in un paziente stressato si ha un fisiologico aumento di ACTH e cortisolo, che induce il linfocita B a modificare la sua capacità di sintetizzare immunoglobuline, in senso perlopiù inibitorio. Pertanto, la psiche influenza l'asse neurologico-endocrino-immunitario, perché l'ipotalamo sintetizza CRH, l'ipofisi ACTH e il surrene il cortisolo, inficiando in maniera drastica la capacità del sistema immunitario di rispondere adeguatamente a un'infezione. Ne consegue l'assoluta esigenza di indagare approfonditamente come la *noxa* patogena influenzi questi assi in chiave PNEI e di prenderli in considerazione all'interno dell'approccio terapeutico.

4.3.2 Le basi biologiche della risposta affettiva

A livello cerebrale il principale ormone dello stress agisce su una regione che fa da interfaccia fra i circuiti dei sistemi limbico, cognitivo e motorio: il *nucleus accumbens*. Quando l'asse dello stress viene ingaggiato, viene rilasciata dopamina e si attivano i processi motivazionali che sono alla base delle decisioni che prenderà un animale (fuga, aggressione, pacificazione, difesa ecc.). Se lo stress continua il *nucleo accumbens* va in corto circuito e non funziona più correttamente, rendendo l'individuo incapace di gestire la situazione. Avviene il fenomeno della cosiddetta demotivazione, che porta all'incapacità di reagire in maniera adeguata (*freezing*), il cui *trigger* non è tanto la dopamina, ma soprattutto il CRF. Si tratta di un ormone ipotalamico che, in un animale sottoposto a stress cronico, provoca un drastico cambiamento della risposta affettiva agli stressor, i quali, anziché indurre una reazione, vengono percepiti come ostacoli insormontabili, avviando un processo che può portare a forme depressive anche gravi. Pertanto, l'emozione è una risposta affettiva a situazioni oggettive o a stati soggettivi che turbano profondamente la coscienza, ma può anche nascere da una modifica di natura biochimica.

La biologia di un animale, affinché sia tale, cioè reale, valida e funzionante, deve confrontarsi con le condizioni esterne, esprimendo risposte adeguate. L'interpretazione del mondo circostante avviene

attraverso i sensi e le sensazioni, la cui elaborazione avviene in maniera soggettiva; la differenza sta nelle sovrastrutture che l'animale ha costruito nel tempo e che fanno da filtro alle risposte che si generano.

L'uomo condivide il Sistema Limbico con tutti gli animali, in quanto comunicano le proprie emozioni mediante cambiamenti di posizione, espressioni facciali e suoni non verbali (sospiri, gemiti, ringhi). Queste espressioni assumono funzioni sociali fondamentali, comunicando agli altri individui intraspecifici ed interspecifici quello che si prova e soprattutto cosa si ha intenzione di fare. Per esempio, avvisano un competitore di un disagio, o rivelano una prodromica azione che di lì a poco sarà messa in atto. Questo metodo di comunicazione spesso è semplicemente involontario, innato, ed è in parte regolato dal nostro sistema limbico.

Il circuito connesso alle esperienze positive comprende il circuito *accumbens*-talamo-corticale e ha come principale trasmettitore la dopamina, che deve assicurare risposte motivazionali che garantiscano la sopravvivenza e rappresenta il substrato chiave dell'attivazione psicomotoria specie-specifica associata all'anticipazione degli stimoli gratificanti. La dopamina perciò appaga, ma non il sistema immunitario, che va in quiescenza, interrompendo la produzione di citochine e altre sostanze da parte dei linfociti: l'eccesso di dopamina, dunque, può portare a un deficit della risposta immunitaria.

All'interno del sistema di controllo omeostatico c'è un intreccio dinamico con ampia capacità di movimento, nell'ambito del quale la malattia si configura come una incapacità dell'organismo di mettersi in equilibrio. Un'alterazione del comportamento può dovere non solo a uno stimolo esterno, ma anche essere un mancato adattamento a un problema organico. Moltissime patologie organiche degli animali o i loro sintomi possono modificare il comportamento: dolore, prurito, ipomotilità, acidosi. Tutto viene tradotto e il risultato di tipo chimico interviene in qualche misura sul comportamento. Lo stress cronico e le terapie corticosteroidee a livello corticale (encefalo) determinano effetti deleteri per le proprietà plastiche

del cervello, impedendo di fatto la regolazione dei segnali, soprattutto a carico delle vie monoaminergiche, cioè di quelle popolazioni di neuroni che sono strettamente associate sia alle funzioni della sfera cognitiva, affettiva ed emozionale, che ai meccanismi di motivazione, gratificazione e piacere.

GABA e BDNF sono due neurotrasmettitori estremamente importanti per il mantenimento dell'equilibrio di emozioni, pulsioni, soddisfazione e intraprendenza. Una loro diminuzione può determinare un significativo stato depressivo, maggiore rispetto alla riduzione della sola serotonina. Elevati livelli di cortisolo riducono la produzione di melatonina che, a sua volta, inibisce la sintesi di BDNF, che non stimola corrette quantità di dopamina.

Mentre la serotonina a livello ipotalamico induce l'aumento di concentrazione della Beta-endorfina, un neuro-immuno-ormone che sui linfociti ha azione inibente la funzionalità, la melatonina, invece, stimola la risposta immunitaria.

4.4 Approccio PNEI nei disturbi del sistema immunitario

L'asse dello stress rappresenta indubbiamente il meccanismo che ha maggiore influenza sul sistema immunitario. La sua attivazione favorisce la sintesi del cortisolo che, quando è prodotto in quantità molto elevate, ha azione immunosoppressiva; tuttavia, esso non costituisce l'unica molecola, motivo per il quale molte patologie autoimmuni peggiorano in condizioni di stress. Quando il cortisolo aumenta in maniera significativa, infatti, induce a livello encefalico la sintesi di diversi neurotrasmettitori, tra cui la prolattina, un potente immunostimolante, che aumenta la proliferazione e la sopravvivenza delle cellule T. In queste condizioni ciò che è determinante nell'evoluzione della patologia non è tanto la quantità di prolattina nell'organismo, ma l'avidità recettoriale, ovvero la capacità dei recettori di captare il segnale, che dipende molto dallo stato PNEI del paziente. Se non prendo in considerazione la Psiche del paziente, l'unica soluzione terapeutica

prevede di aumentare i farmaci immunosoppressori, con tutti gli effetti collaterali che ne conseguono. La cabergolina o la melatonina, invece, possono controllare la sintesi di prolattina, la quantità di ligando e, di conseguenza, la risposta effettrice.

Presupponendo che lo stress sia una sindrome di adattamento a degli *stressor* (sollecitazioni), la risposta può essere fisiologica, ma può avere anche dei risvolti patologici. Ogni *stressor* che perturba l'omeostasi dell'organismo richiama immediatamente delle reazioni regolative neuropsichiche, emotive, locomotorie, ormonali e immunologiche. Il sistema immunitario, pertanto, diventa un terzo sistema di regolazione della risposta allo stress, parimenti al sistema nervoso vegetativo e all'apparato endocrino. Le interazioni tra psiche da una parte e sistema nervoso vegetativo, apparato endocrino, sistema immunitario dall'altra, il cui baricentro è l'asse cortico-ipotalamico-pituitario-surrene, determinano una risposta, più o meno valida.

Recentemente è stata avanzata l'ipotesi che lo stress possa aumentare la predisposizione di un individuo all'insorgenza di malattie autoimmuni, infettive, neoplastiche, nella cui patogenesi spesso si riconosce un'importante fattore stressante nella vita del soggetto colpito. L'evento stressante può essere un fattore causale, un fattore trigger, o più semplicemente un epifenomeno ed ha effetto soppressivo sul sistema immunitario. Gli eventi negativi della vita agiscono prevalentemente sul compartimento acquisito dell'immunità (cellule linfatiche), non lasciando intatta l'immunità innata: in individui che vivono in condizioni di stress cronico è stata osservata una riduzione dei linfociti ad azione regolatoria (T-suppressor), del numero di cellule Natural Killer (NK), della loro funzione, e del numero dei linfociti con funzione helper (T helper). È ipotizzabile, pertanto, che la riduzione di linfociti NK possa portare ad una disregolazione del sistema immunitario con risposta verso cellule self.

Anche gli ormoni sessuali sono coinvolti nella risposta immunitaria: in uno studio condotto su una popolazione di femmine di ratto, oltre alla

loro maggiore risposta ormonale allo stress, queste hanno dimostrato di avere un ritorno ritardato ai livelli basali di ACTH e cortisolo dopo stress acuto, indicando differenze di sesso nella regolazione del feedback negativo dell'asse HPA. Tra i fattori legati al sesso che influenzano la risposta immunitaria ci sono estrogeni, che stimolano il sistema immunitario (ad alte dosi hanno effetto antinfiammatorio, a basse dosi effetto pro-infiammatorio), progesterone, che ha effetto antinfiammatorio, e androgeni, che hanno effetto immunosoppressivo. Questo spiega perché le malattie autoimmuni colpiscono maggiormente il sesso femminile: non per la componente genetica, ma per i fattori epigenetici che influenzano il sistema immunitario, tra cui gli ormoni sessuali; tuttavia, questi non rappresentano l'unica causa e il loro coinvolgimento non è nemmeno così lineare.

Dal punto di vista evoluzionistico, la risposta adattativa dell'asse dello stress è importante per il risultato da raggiungere, per cui gli effetti anti-riproduzione, anti-crescita e immunosoppressivi sono transitori e a favore della sopravvivenza. Il sistema immunitario ha un ruolo centrale nella funzione riproduttiva femminile: l'equilibrio tra la risposta infiammatoria e antinfiammatoria è fondamentale perché si realizzino mestruazione, ovulazione, impianto, placentazione e travaglio.

Il sistema immunitario, inoltre, agisce attraverso i leucociti che producono neurotrasmettitori e hanno recettori per riceverne gran parte. Il linfocita, infatti, ha recettori per diversi peptidi neuroendocrini (peptide vasoattivo intestinale, NGF, B-endorfine, somatostatina, ACTH, MIF, GH, sostanza P), per i neurotrasmettitori locali (acetilcolina, noradrenalina e adrenalina) e per gli ormoni ipotalamici (LH, GHRH, TRH, CRF). Dobbiamo presupporre che, se una cellula riesce a leggere una sostanza, quasi sicuramente riesce anche a sintetizzarla, anche se in minore quantità rispetto a una cellula specializzata.

Molti neuropeptidi sono ormoni e svolgono la loro funzione attraverso il sangue: possono essere considerati un vero e proprio "sistema nervoso liquido".

Le aree cerebrali in cui si trova la maggiore concentrazione e varietà di neuropeptidi, mediatori delle informazioni e delle emozioni, sono l'amigdala e l'ipotalamo, che rappresentano la parte centrale del cervello mammifero e sono due piccole strutture impegnate a gestire le emozioni e le memorie; al centro della stessa zona si trova l'ipofisi, che gestisce la distribuzione delle informazioni dell'organismo.

In conclusione, le cellule del sistema immunitario sono dotate di recettori per neurotrasmettitori ed ormoni e possono rispondere a tali mediatori con tre modalità differenti:

- Ipofunzione o anergia, soppressione del sistema immunitario con aumentata suscettibilità alle infezioni;
- Iperfunzione o iperergia, iperattività delle cellule del sistema immunitario come si osserva nell'asma e nelle malattie allergiche;
- Perdita della tolleranza al self, malattie autoimmuni.

Il legame tra sistema nervoso e immunitario è stato dimostrato anche dal patologo Pietro Muretto. Nel suo studio, attraverso un'analisi immunoistochimica su 30 teratomi ovarici, ha osservato che le cellule di Langerhans sono presenti nello strato sovrabasale dell'epidermide, spesso in associazione con i melanociti, ma assenti nei teratomi privi di tessuto neurale. I risultati, dunque, suggeriscono che le cellule di Langerhans potrebbero derivare dalla cresta neurale, come i melanociti e le cellule di Schwann, e comportarsi in maniera simile, ovvero contenere catecolamine, come l'adrenalina e la noradrenalina. Perciò si può affermare che potrebbero avere verosimilmente una loro funzione negli stati di stress, indebolendo le difese immunitarie. L'autore ipotizza, inoltre, che queste cellule possano essere parte di un sistema citoimmunologico legato ai linfociti T: in condizioni fisiologiche, avrebbero il compito di riconoscere gli antigeni e di presentarli ai linfociti T, effettori ultimi della difesa immunitaria (Muretto, 2007).

Il sistema nervoso autonomo, inoltre, è fondamentale nelle reazioni acute a fattori stressanti per il mantenimento della flogosi che si riscontra nelle malattie autoimmuni.

Infine, nell'ambito delle interazioni tra il sistema emotivo e quello immunologico, è stato recentemente introdotto il concetto di "immunologia affettiva", che sottolinea la forte interazione bidirezionale tra le emozioni e la risposta immunitaria, secondo cui le emozioni positive e negative possono modulare la risposta immunitaria e viceversa. Ad esempio, lo stress cronico può rendere disfunzionale una risposta immunitaria, mentre emozioni positive come la gioia possono migliorare l'attività delle cellule immunitarie e influenzare i trattamenti farmacologici. La comprensione dei legami cellulari e molecolari alla base di questi due sistemi potrebbe portare a significativi progressi nella ricerca e l'approccio combinato che tenga conto sia degli aspetti emotivi che di quelli immunologici potrebbe migliorare significativamente l'efficacia dei trattamenti farmacologici per diverse malattie (D'Acquisto, 2017).

4.5 Agopuntura e PNEI: incontro tra Oriente e Occidente

L'Agopuntura e la PNEI sono due approcci distinti, ma complementari, che condividono alcune analogie nella loro visione sistemica e nel loro obiettivo di migliorare la salute degli animali attraverso un approccio olistico ed integrato, che considera l'essere vivente in relazione alle interconnessioni con l'ambiente. Volendo porre questi due modelli a confronto, l'Agopuntura ha una storia millenaria inserita all'interno della Medicina Tradizionale Cinese e incentrata sull'equilibrio energetico del corpo, mentre la PNEI è una disciplina scientifica moderna imperniata sullo studio dei meccanismi biologici e fisiologici che regolano l'organismo. La prima stimola punti specifici mediante aghi per influire sul flusso energetico e si affianca alla fitoterapia, alla dietetica e ad altre tecniche correlate (moxibustione, tuina,

ginnastica funzionale). In maniera simile, la seconda prende in considerazione diverse terapie, farmacologiche e non, senza tralasciare l'importanza della nutrizione e del benessere psicologico. Entrambe le discipline considerano l'organismo come un sistema integrato, dove il benessere generale dipende dall'equilibrio dinamico tra diversi sistemi e si basano sulla personalizzazione del trattamento, adattando le terapie alle specifiche esigenze dell'animale.

Il sistema psiconeuroendocrinoimmunologico è collegato in ciascuno dei nostri organi e tra tutti gli organi, intuizione che i Cinesi avevano avuto già migliaia di anni fa e che avevano spiegato attraverso i Cinque Elementi, in relazione tra loro secondo leggi di generazione e inibizione. Così il Legno, cui corrisponde il Fegato, come generale d'armata, può essere associato all'ipofisi e all'ipotalamo, in connessione con la Terra, dove lo Stomaco e la Milza sono un centro di trasformazione e di elaborazione della GuQi in WeiQi, quindi del Sistema Immunitario (non a caso i principali punti immunostimolanti appartengono ai meridiani di Stomaco e Milza). Le emozioni disturbanti di un elemento possono riflettersi sull'altro e viceversa: da studi clinici i sintomi associati al colon irritabile in costipazione possono manifestarsi in concomitanza di conflitti che innescano la rabbia, emozione negativa del Fegato, mentre quelli con manifestazione clinica di diarrea sono frequenti in soggetti con ansia e pensieri ossessivi, conseguenza della Milza in disequilibrio. In questo contesto il Fuoco, dove il Cuore rappresenta la residenza dello Shen, può essere associato alla Psiche, intesa come componente emozionale, in asse con l'Intestino (asse intestino-cervello), con cui si influenza reciprocamente. Il Metallo, che rappresenta il soldato, racchiude il Polmone e il Grosso Intestino, che sono i primi ad essere attivati nelle fasi acute delle patologie. L'Acqua, costituita da Reni e Vescica, potrebbe trovare un parallelo con il Sistema Nervoso, con cui condivide la capacità di far fluire le informazioni in tutto il corpo attraverso il cervello e il midollo.

Questo tentativo di creare un parallelismo non vuole rappresentare una forzatura, considerando che l'organismo è un network di fitte connessioni bidirezionali tra i vari sistemi, piuttosto risponde all'esigenza di un'applicazione dei saperi integrata e vuole evidenziare come i concetti che ci sembrano innovativi oggi, hanno radici profonde nella storia della Medicina Tradizionale Cinese. Oggi nel panorama della Evidence Based Medicine c'è la necessità di integrare visioni antiche e moderne, per dimostrare scientificamente quello che i cinesi avevano già capito 3000 anni fa: come afferma il Prof. Li Xiaoming: "i cinesi hanno inventato l'agopuntura, ma saranno gli occidentali a dimostrarne la validità".

5. Prospettive future e conclusioni

5.1 Potenzialità dell'agopuntura come trattamento complementare per la modulazione immunitaria

Negli ultimi anni la Medicina Veterinaria sta vivendo un periodo di profonda trasformazione, in parte determinata dal fenomeno della cosiddetta "parentizzazione", che vede gli animali d'affezione assumere un ruolo sempre più centrale all'interno del nucleo familiare, diventandone parte integrante. I pet non sono più semplici compagni, ma veri e propri membri della famiglia, con un impatto affettivo ed emotivo rilevante per i loro proprietari, sempre più esigenti e attenti al loro benessere e alla loro salute. Questo cambiamento culturale ha generato una crescente richiesta di un approccio al paziente di tipo olistico, sistemico e personalizzato, alimentando un'evoluzione verso strategie diagnostiche e terapeutiche di tipo integrato. Analogamente a quanto avviene nella Medicina Umana, anche in ambito veterinario si sta affermando una visione integrata, che valorizza la multidisciplinarietà, la collaborazione tra diverse figure professionali – veterinarie e non – e il coinvolgimento attivo del proprietario nel percorso diagnostico e terapeutico. Di pari passo a questo percorso emerge l'importanza della prevenzione, i cui strumenti fondamentali includono senza dubbio l'accompagnare un proprietario e il suo animale fin dalle prime fasi di vita, consigliando una sana ed adeguata alimentazione, approcci terapeutici individualizzati e ragionati, un supporto psichico/comportamentale efficace, al fine di assicurare lo sviluppo di un corretto rapporto dell'animale con i membri della famiglia, in un'ottica sistemico-relazionale (Batti et al., 2019)

All'interno di questo contesto l'Agopuntura veterinaria si inserisce in maniera naturale e necessaria, nella prospettiva di un approccio olistico e integrato, che si basa sulla prevenzione e su piani terapeutici personalizzati

e combinati, dove riduzione dello stress e razionalizzazione dell'uso dei farmaci sono punti chiave particolarmente apprezzati.

In particolare, nei disturbi immunomediati, sempre più diffusi nella società moderna e spesso motivo di grande frustrazione per il proprietario, specialmente nei casi di insuccesso terapeutico, il supporto dell'Agopuntura può svolgere un ruolo determinante. La sua capacità intrinseca di modulazione e di riequilibrio del Sistema Immunitario, ampiamente descritta, la rende una terapia efficace e sicura, che può essere facilmente affiancata alla Medicina Occidentale, per potenziarne i risultati.

Alla luce di queste evidenze, lo studio e l'applicazione di strategie terapeutiche integrate, che includano le Medicine Complementari come l'Agopuntura, appaiono oggi non solo auspicabili, ma necessari, per rispondere in maniera più completa e consapevole alle esigenze di salute dei nostri pazienti animali.

Bibliografia

Batti M., Pattaro M. and Mayer M. (2019). La Pnei in medicina veterinaria. *Pneireview*.

Bernardes de Jesus B., Schneeberger K., Vera E., Tejera A., Harley C.B., and Blasco M.A. (2011). The telomerase activator TA-65 elongates short telomeres and increases health span of adult/old mice without increasing cancer incidence. *Aging Cell*.

Bojana B., Berovic M., Zhang J., Zhi-Bin L. (2007). Ganoderma lucidum and its pharmaceutically active compounds. *Biotechnology Annual Review*.

Bottaccioli F. e Bottaccioli A.G. (2024). *Antico sapere cinese e scienza contemporanea.* Torrazza Piemonte (TO): Amazon Italia Logistica s.r.l.

Bottalo et Brotzu. (2014). *Fondamenti di Medicina Tradizionale Cinese. Xenia*.

Bottalo F. e Aiuto A. (2015), Alimentazione Taoista in Medicina Cinese, *Xenia Ed.*

Chen S., Huang L., Bian Y., Wang Y., Zhang J., Lian J., Zheng Y., Fan Z., Yuan X., Lyu X., Qiu J., Lin X., Chen Z., Geng L., Guo Y., Li N., Chen B. (2024). Acupuncture therapy: A potential new strategy for immunosoppressive sepsis. *World Journal of Acupuncture-Moxibustion*.

Cui J., Song W., Jin Y., Xu., Fan K., Lin D., Hao Z. and Lin J. (2021). Research Progress on the Mechanism of the Acupuncture Regulating Neuro-Endocrine-Immune Network System. *Vet. Sci.* 8,149.

D'Acquisto F. (2016). Editorial overview: Immunomodulation: Exploiting the circle between emotions and immunity: impact on pharmacological treatments. *Current Opinion in Pharmacology*.

D'Acquisto F. (2017). Affective immunology: where the emotions and the immune response converge. *Nature*.

Di Stanislao C., Brotzu R., Valente I. (2014). L'immunità in agopuntura e medicina cinese. *Agopuntura e medicina cinese.*

Dong M., Wang W.Q., Chen J., Li M.H., Xu F., Cui J., Dong J.C., Wei Y. (2019). Acupuncture Regulates the Balance of CD4(+) T Cell Subtypes in Experimental Asthma Mice. *Chin J Integr Med.*

Golzi, A. C. (2016). Medicina Tradizionale Cinese e Fiori Australiani. *Tecniche Nuove*.

Groppetti D., V. Rabbogliatti , F.A. Brioschi , A. Pecile *, V. Bronzo , V. Martini , P. Dall'Ara , G. Ravasio (2024). Can peri-surgical electroacupuncture relieve immunity suppression? A pilot study in dogs. *The Veterinary Journal* 305.

Kim S.K. et Bae H. (2010). Acupuncture and immune modulation. *Anatomic Neuroscience: basic and clinical*.

Li Q., Zhao T., Mao G., Feng W., Chen Y., Zou T., Yang L., Qian J.Y. (2023). A S-enriched Grifola frondosa polysaccharide induces macrophage activation by TLR4-mediated MAPK signaling pathway. *Int. J. Biol. Macromol.*

Liu F., Y. Wang, K. Lyu, X. Du, M. Zhou, J. Shi R.Na, Y. Guo, G. Wang, W. Xu and T. Zheng (2024). Acupuncture and its ability to restore and maintain immune homeostasis QJM; *An International Journal of Medicine*, 117(3), 167–176.

Maciocia G. (2017). The Foundations of Chinese Medicine, II ed. *Elsevier*.

Mei-fei Z.**,** Xing X., Lei S., Wu J., Wang L., Huang L. and Jiang R. (2015). Electroacupuncture at Bilateral Zusanli Points (ST36) Protects Intestinal Mucosal Immune Barrier in Sepsis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Morgan J. and Grant H. (2017), Yin & Yang Nutrition for Dogs, *36 Paws Press*.

Mingfu L., Xiaotong D., Xiaojing S., Jin J., Jinling Z. and Ying H. (2013). Study on the Dynamic Compound Structure Composed of Mast Cells, Blood Vessels and nerves in Rat Acupoint. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Volume 2013.

Mittleman E. and Gaynor J.S. (2000). A brief overview of the analgesic and immunologic effects of acupuncture in domestic animals. *JAVMA* Vol 217, No 8.

Muretto P. (2007). The Relationship of Langerhans Cells to Melanocytes and Schwann Cells in Mature Cystic Teratomas of the Ovary . *International Journal of Surgical Pathology*.

Perdrizet J.A., Shiau D.S., Xie H. (2019). The serological response in dogs inoculated with canine distemper virus vaccine at the acupuncture point governing vessel-14: A randomized controlled trial. *Vaccine*.

Pert, C. B. (1999). Molecole di Emozioni. *TEA*.

Rogers P.A., Schoen A.M., Limehouse J. (1992). Acupuncture for immune-mediated disorders. Literature review and clinical applications. *Probl Vet Med*.

Sun J., Zhang H., Wang C., Yang M., Chang S., Geng Y., Yang H., Zhuang Z., Wang X., Xie L., Huang B., Zhao N., Zhou W., Cheng X., Cai B., Wu Q., Yu S.G. (2017). Regulating the balance of TH17/Treg via electroacupuncture and moxibustion, an ulcerative colitis mice model based study. *Evid Based Complement Alternat Med*.

Tardo A.M. e Fracassi F. (2020). Terapia con glucocoricoidi nel cane e nel gatto. *Veterinaria*, Anno 34, n° 5.

Torres-Rosas R., Yehia G., Peña G., Mishra P., del Rocio Thompson-Bonilla M., Moreno-Eutimio M.A., Arriaga-Pizano L.A., Isibasi A., Ulloa L. (2014). Dopamine mediates vagal modulation of the immune system by electroacupuncture. *Nat Med*.

Wang J., Zhu F., Huang W., Yang C., Chen Z., Lei Y, Wang Y., Meng Y., Liu Y., Liu X., Sun B., Li H. (2023). Acupunture at ST36 ameliorates experimentale autoimmune encephalomyelitis via affecting the function of B cells. *International Immunopharmacology* 123.

Wang K., Wu H., Wang G., Li M., Zhang Z., Gu G. (2009). The effects of electoacupuncture on Th1/Th2 cytokine mRNA expression and mitogen-activated protein kinase signaling pathways in the splenic T cells of traumatized rats. *Anesth Analg*.

Wang L.N., Wang X.Z., Li Y.J., Li B.R., Huang M., Wang X.Y., Grygorczyk R., Ding G.H., Schwarz W. (2022). Activation of subcutaneous mast cell in acupuncture points triggers analgesia. *Cells*.

Wang M., Liu W., Gei J. and Liu S. (2023). The immunomodulatory mechanisms for acupuncture practice. *Front. Immunol*. 14.

Wang S.J., Zhang J.J., Yang H.Y., Wang F., Li S.T. (2015). Acupoint specificity on acupuncture regulation of hypothalamic-pituitary-adrenal cortex axis function. *BMC Complement Altern Med*.

Zhu J., Chen X.Y., Li L.B., Yu X.T., Zhou Y., Yang W.J., Liu Z., Zhao N., Fu C., Zhang S.H., Chen Y.F. (2015). Electroacupuncture attenuates collagen-induced arthritis in rats through vasoactive intestinal peptide signalling-dependent re-establishment of the regulatory T cell/T-helper 17 cell balance. *Acupunct. Med J Br Med Acupunct. Soc*.

Altri riferimenti

Amorosi E. "Dietetica e Fitoterapia cinese" (2024) Lezione del terzo anno del Corso SIAV di Agopuntura Veterinaria.

Amorosi E. "Immunologia" (2024) Lezione del terzo anno del Corso SIAV di Agopuntura Veterinaria.

Amorosi E. "Dietetica cinese: supportare il sistema immunitario con l'alimentazione" (2024) Convegno Gheos (2024) La Medicina Tradizionale Cinese incontra l'Occidente: Le disfunzioni del Sistema Immunitario.

Olivieri F. "Comunicazione e linguaggio dei sistemi organici" (2020) Corso Webinar4vets: Introduzione alla PNEI in Medicina Veterinaria.

Pislor C. "Il ruolo dei Funghi Medicinali nell'immunomodulazione" (2024) Convegno Gheos (2024) La Medicina Tradizionale Cinese incontra l'Occidente: Le disfunzioni del Sistema Immunitario.

Pozzi R. "Movimento Legno" (2022). Lezione del primo anno del Corso SIAV di Agopuntura Veterinaria.

Pozzi R. "Agopuntura per il Sistema Immunitario: perchè utilizzarla" Convegno Gheos (2024) La Medicina Tradizionale Cinese incontra l'Occidente: Le disfunzioni del Sistema Immunitario.

Risi M. "Nascita e basi della PNEI" (2020) Corso Webinar4vets: Introduzione alla PNEI in Medicina Veterinaria.

Sitografia

https://www.agopunturablog.it/astragalo-proprieta-astragalus-huang-qi/

https://www.healthcmi.com/Acupuncture-Continuing-Education-News/1803-acupuncture-immune-system-discovery

https://nutravet.it/approccio-fitoterapico-nella-modulazione-del-sistema-immunitario-degli-animali/

https://webinar4vets.com/echinacea-dalla-medicina-tradizionale-alle-applicazioni-biotecnologiche/

Ringraziamenti

La stesura di questa tesi è stata un'esperienza quasi catartica, un percorso intenso costellato da un saliscendi di emozioni contrastanti, in cui il profondo interesse personale verso questo argomento ha rappresentato l'energia propulsiva che ne ha alimentato la ricerca, lo studio e la scrittura.

Il mio primo ringraziamento va alla Medicina Tradizionale Cinese che mi ha offerto una nuova chiave di lettura, non solo per aiutare i miei adorati pazienti, ma anche per comprendere il mondo, capirne le dinamiche e sviluppare una visione olistica: ha rappresentato un arricchimento personale straordinario e sono orgogliosissima faccia parte del mio bagaglio culturale.

Vorrei ringraziare sinceramente il mio relatore, Antonino, che anche a distanza mi ha sempre incoraggiato con parole di sprone e conforto, e Francesca, che ha continuato a supportarmi con i suoi preziosi consigli.

Una persona speciale, che ha reso questo percorso di studi ancora più piacevole, è stata Roberta, collega e amica, con la quale ho condiviso molto più che un ufficio: le nostre passeggiate mi mancheranno per sempre!

Ringrazio la mia famiglia, che nonostante lo scetticismo, continua a fingere egregiamente di condividere il mio interesse per l'agopuntura; apprezzo l'impegno, anche se siete poco credibili.

Un grazie enorme va a Giulia e Ginger, che sono le prime che hanno confidato fermamente in me (Ginger forse un po' meno quando ha capito che era la paziente): il vostro appoggio è stato fondamentale!

Ultimo, ma non per importanza, Lorenzo, la persona più importante della mia vita, che si sottopone come cavia umana a tutte le mie sperimentazioni senza battere ciglio e senza sapere che ogni volta gli tonifico il meridiano del Cuore, per farlo innamorare perdutamente di me.

A Frida dedico con immenso amore questa tesi, perché ho pensato a lei studiando i mille articoli, leggendo gli svariati libri e scrivendo ogni parola; avrei voluto sapere prima tante cose, avrei voluto fare di più, chissà se sarebbe stato sufficiente a non portarti via da me: mi manchi terribilmente.