

免疫系への自律神経調節とカイロプラクティックへの影響
The Effect of Chiropractic Manipulation for Immunomodulation
by the Autonomic Nervous Control: A Review of the Literature

RMIT 大学日本校健康科学部カイロプラクティック学科 8 期生

RMIT University Chiropractic Unit Japan

泉山 耕一郎

Koichiro Izumiyama

概要

本研究は、現在までに行われたカイロプラクティックの免疫機能に対する臨床調査と免疫学の基礎研究を統合的に考察するとともに、現時点で考えられる仮説を提起し、今後の免疫機能に対するカイロプラクティック臨床研究に対する方向性を提起しようとするものである。

近年の免疫学の基礎科学研究と、カイロプラクティック領域の免疫系への臨床調査などを基に文献学的考察を行った。文献は JMPT(1978~2003)や、Chiro J Aust などのカイロプラクティック領域の臨床調査文献 (13) や、主に日本の基礎免疫学研究(1989~2001)における文献 (7) を扱い、考察を行った。

現在までのカイロプラクティック領域における免疫機能への研究は、先行研究はある程度存在しているが、残念ながらそれらの続きの比較対照試験や、無作為臨床試験まで進んでいる研究が少ないのが現状である。

KEY WORD

カイロプラクティック、vertebral subluxation complex、アジャストメント、マニピュレーション、自律神経性免疫調節、自律神経系、体性交感神経反射、免疫系、食系、リンパ球、顆粒球

序論

今日では構造力学的起因の腰痛にカイロプラクティック・アジャストメントが効果的であるという説に異論を唱える科学文献を見つけるのは難しい。効果の原因の一つが脊椎関節関節包や関連組織の神経受容器を介してのマニピュレーションに対する反射反応であることは広く受け入れられている。これらの末梢神経線維は、反射反応を起こす中枢神経と交通する。また、脊柱の各レベルには末梢神経だけではなく、自律神経節が存在する。ここで、提起されるのは、マニピュレーションは自律神経を介して、心血管機能、呼吸機能、免疫機能などの内蔵機能に対して、臨床的に重要な影響を与えられるであろうかという問題である。現時点においては、解剖学的にはその可能性は十分に考

えられ、臨床報告もあるが、結論を出すにはさらなる臨床研究が必要であるという見解が一般的であると思われる。本研究においては特に免疫機能について自律神経と脊椎分節機能障害の観点から考察していくものとする。

カイロプラクティックが免疫機能に対して有効であるかどうかについては、米国におけるカイロプラクティックの二大組織であるACAとWCAでも見解が分かれており、WCAはカイロプラクティックの免疫機能に対する有効性を肯定しているが、ACAは反対にこれを否定している。⁽¹⁾この先カイロプラクティックがさらなる発展を遂げるための方向性を考えていく上で、今後の議論が注目される分野であると思われる。すなわち、カイロプラクティックの内臓系への関与を切り捨てて、筋骨格系専門家として統合医療ひいては現代医療において主導的な役割を果たしていく道を歩むべきなのか、カイロプラクティックによって筋骨格系だけでなく神経系を介して内臓系(心血管機能、呼吸機能、免疫機能など)にも直接的に干渉していくべきなのか、哲学や政治的立場によって分かれ道になってくるのではなからうか。個人的見解としては、D.D.Palmer が first Adjustment によって難聴を治した伝説や内臓器疾患に対しても積極的に治療を行い、臨床的には効果を挙げてきたという歴史的な背景を考えると、政治的なカイロプラクティックの発展の為にカイロプラクティックの潜在性を非科学的だといって切り捨ててしまうのは自ら宝物を捨ててしまうように思われてならない。

発生学的な観点から考えると、筋骨格系と免疫系には深いつながりがあることが分かる。これは Abo らの見解であるが、関節、靭帯、骨、軟骨、筋などの中胚葉由来の筋骨格系組織と免疫細胞は同じ原始マクロファージから進化しており、起源が同一の発生母組織なのである。具体的にいうと、マクロファージの運動性を高めたものが筋で、老廃物を一時溜め置いたものが骨であり、骨と骨をつなぐ関節もマクロファージ由来である。また、原始マクロファージは多細胞生物の進化とともに、血球細胞群と血管内皮細胞も生み出しているため、これらが一体となって運動器官が進化したわけである。このため、これら筋骨格系の神経支配や血流系の支配はオーバーラップしているのである。実際、腰痛でも程度は軽いものの免疫系に低下が見られるという(末梢血のリンパ球の割合が 30%を切る)。⁽²⁾こうして発生学的に考えると、脊椎関節機能障害すなわち Vertebral Subluxation Complex によって免疫系の機能低下が同時に起こるかもしれないというのにもわかに説得力を帯びてくる。

本論

I 総論—脊椎分節機能障害の自律神経への影響、そして自律神経性免疫調節

近年における免疫学研究によって、免疫機能が特に自律神経系によって調節されていることが明らかになってきている。これは Abo らの研究によるもので、最上位の調節機構として自律神経系があり、免疫系(リンパ球)—副交感神経系、食食系(顆粒球)—交感神経系の関連があり、次に中位の調節機構として脳下垂体副腎系の副腎皮質ホル

モン（グルココルチコイドなど）があり、最下位の調節機構としてサイトカイン（リンパ球間、あるいはマクロファージとリンパ球間の相互作用）があるという。脳下垂体副腎系における調節は、生体が強いディストレスを受けた場合に進化レベルの高い胸腺を中心とした免疫系（外来抗原向け免疫システム—胸腺由来T細胞）を一時停止し、進化レベルの古い腸管や肝臓の免疫系（内在抗原向け免疫システム—胸腺外分化T細胞）に移してしまうというものであり、これは Selye の提唱するストレス説における全身適応症候群の抵抗期に相当するものと考えられる。これらの研究は、白血球分画に発現するアドレナリン受容体 125 I シアノピンドロールを用いて β -Adrenergic Receptor を同定したり、マウス脾リンパ球におけるニコチン様アセチルコリン受容体を FITC-ABTX を用いて同定したり、ヒト白血球やヒトリンパ球サブセット、血中コルチゾール値の日内リズム、副腎摘出による日内リズムの消失、加齢変化を観察したり、各種疾患の顆粒球とリンパ球の絶対数を調査したり、マウス拘束ストレスによる白血球分画の動態を調査したり、アドレナリン持続投与における顆粒球増多や骨髄から末梢への移行を観察したり、それによるリンパ球の変化を調査したり、といったものであり、それらを統合的に、かつ発生学的見地から上記の理論を提起している。⁽³⁾

一方、自律神経に対する脊椎分節機能障害の影響についての研究において、Korr または Van Buskirk は分節機能障害における固有受容器または侵害受容器からの持続的で過剰な刺激が脊髄分節において慢性的分節促通を起こし、体性自律神経反射によって交感神経系が過剰亢進するという理論を示した。これは、二次ニューロンが脊髄において、筋を神経支配する前角細胞、及び交感神経系の一部をなす側角細胞とシナプスで接することに着目したものである。この研究は、脊椎分節機能障害の位置に分節性筋スパズムがみられたことから前角細胞との反射性の連結が裏付けられ、また、この位置に血管運動の変化（血管の収縮、拡張）、発汗反応の変化（発汗や乾燥）、および立毛反応の変化がみられたことから交感神経系との連結が裏付けられている。Korr は、皮膚を神経支配している交感神経線維の活動亢進が証明されたことから、同様に内臓系を支配している交感神経も活動が亢進しているのだらうと述べている。^{(4) (5)} Sato は体性自律神経反射の一つである脊椎自律神経反射に関して、麻酔ラットの脊椎に機械的物理的的刺激を加えることにより、心拍数、血圧、腎および副腎の交感神経の活性を変化させることに成功した。⁽⁶⁾ さらに関節周囲の侵害受容器を刺激すると、反射により交感神経ニューロンが有意に活性化されるのに対して、非侵害受容器を刺激しても交感神経活動にほとんど影響がないということが明らかになった。⁽⁷⁾ 残念ながら侵害受容器を活性化させ、交感神経の促通を起こすのに必要な刺激の閾値は、ヒトについてはわかっていない。さらに患者の脊椎分節機能障害と実験動物の障害を同じに考えてよいのかも分かっていない。

以上、上記の二つの研究結果から、脊椎分節機能障害（Vertebral Subluxation Complex）が自律神経系、特に交感神経系を介して、免疫系に影響を及ぼしているの

はないかという仮説を提示するのが本研究の第一の趣旨である。

II 各論—脊椎分節機能障害の自律神経への影響、そして自律神経性免疫調節

神経系が免疫系を調節している可能性があるということを示唆している証拠が増えてきている。カイロプラクティックの観点から、そのような示唆はカイロプラクティック・アジャストメントが神経系に効果を及ぼすことによって免疫系に影響するという可能性を生み出す。神経免疫システムの関係を示す論文を以下に示す。

- (i) Spector によると、胸腺、骨髄、脾臓、リンパ節、他のリンパ組織は自律神経支配を受けているという。神経終末は、これらの器官や実質にまでも及ぶ血管に沿って存在することが示されていて、血管への神経的な影響がこれらの器官に及んでいて、直接これらの細胞機能に影響を与えている。リンパ組織の交感神経支配は血管や平滑筋だけでなく、直接リンパ球、血液前駆細胞にも及んでいる。リンパ節や胸腺、リンパ球細胞はコリン作動性受容体と $\beta 2$ アドレナリン作動性受容体を持っている。^{(8) (9)}
- (ii) Abo によると、ヒトと動物における白血球の分布は、自律神経システムによって調節されているという。顆粒球の数と機能は交感神経によって亢進され、反対にリンパ球のそれは副交感神経によって亢進される。このことは、顆粒球はその表面にアドレナリン作用性受容器をもつが、リンパ球はコリン作用性受容器をもつということからいえる。⁽¹⁰⁾ ただし、リンパ球の中でも、進化レベルの高い T リンパ球、B リンパ球はコリン作用性受容器が多く、進化レベルの低い NK 細胞、胸腺外分化 T 細胞はアドレナリン作用性受容器が多い。
- (iii) リンパ球や他の白血球の上には、多くの神経伝達物質を受け取る受容器が存在し、アドレナリン作用性物質、コリン作用性物質、ヒスタミン作用性物質、ソマトスタチン、VIP、エンドルフィンなどを受け取る。これらの受容器の活性化は、リンパ球の増加や食欲作用の増加、肥満細胞の脱顆粒の増加、血管の変化をもたらす。⁽¹¹⁾
- (iv) 神経システムは、コルチコステロイド、メラトニン、エンケファリン、エンドルフィン、ソマトスタチン、セロトニン、サブスタンス P、ニューロテストイン、プロラクティンを通した神経内分泌システムによって、免疫システムを調節している可能性がある。例えば、脳下垂体の除去は、実験動物において炎症反応の減少をもたらすという。⁽¹¹⁾ β エンドルフィンやニューロテストインなどの神経調節物質は、免疫応答を亢進させるが、 α エンドルフィンや VIP などは反対に、抑制させる。カテコールアミンが低濃度のときは、T リンパ球を興奮させるが、高濃度のときは、これを抑制する。T リンパ球が機能的なカテコールアミン作用性受容器をもつということは、交感神経系が免疫系を大きく調節している可能性を示唆する。⁽¹²⁾
- (v) Korr によると、適切な交感神経系の機能は、筋骨格系から中枢神経系への継続的かつ正確な感覚入力に左右されるという。ある筋骨格系の機能障害が起きたとき、

中枢神経系への感覚入力は変えられてしまう。このことは、脊柱の分節的な交感神経の過剰亢進を生む。(体性交感神経反射)⁽¹³⁾ この体性交感神経反射が過剰に起こると、交感神経からのカテコールアミンの放出が増大し、リンパ組織の神経支配の分節におけるこの反射は、Tリンパ球を抑制することによって免疫応答を抑制する。

- (vi) 交感神経と副交感神経の節後ニューロン末端からそれぞれ化学伝達物質であるノルアドレナリンとアセチルコリンが放出される場合、一方では、ノルアドレナリンはアセチルコリンの放出を抑制し、他方では、アセチルコリンはノルアドレナリンの放出を抑制する。⁽¹⁴⁾
- (vii) Aboによると、交感神経刺激によってサプレッサーT細胞やキラーT細胞(CD8⁺T細胞)、NK細胞は急激な上昇を示すが、ヘルパーT細胞やB細胞はわずかな増加が見られるだけであるという。これは前者の細胞が高濃度にβアドレナリン受容体を持っているためである。⁽¹⁵⁾

以上の論文と理論をまとめて考察してみると、次のような仮説が成り立つのではなかろうか。筋骨格系の脊柱における脊椎分節機能障害(Vertebral Subluxation Complex)が起こると、慢性分節促通による体性交感神経反射を介して、その分節における交感神経の過剰亢進を生み、交感神経からのカテコールアミンの放出が増大する。カテコールアミンの濃度が高くなることにより、顆粒球、キラーT細胞、NK細胞の数が増多し、貪食作用の増加や、組織破壊を亢進させる。逆に、アセチルコリンの濃度が拮抗的に低くなることにより、ヘルパーT細胞、B細胞が抑制され、免疫系(数、機能)が間接的に抑制される。これは顆粒球とTリンパ球が、それぞれ機能的なアドレナリン作用性受容器、コリン作用性受容体を持つためである。すなわち脊柱サブラクセーションにより、交感神経系を介して免疫系が間接的に抑制される可能性を示唆している。

III 免疫機能とカイロプラクティック・アジャストメント

以下の研究は、免疫系の数・機能に対するカイロプラクティック治療の効果を調査したものであるが、実験的な、統計的な制限が結論を導き出されるのを妨げてきた。それぞれの研究から示唆されること、考えられる問題点について考察していくものとする。

まずは、これから紹介するVoraらとAlcornらとOwenらの3つの研究に対して、主にカイロプラクティック治療に対するBリンパ球、抗体の数・機能の動態変化の観察から本研究の仮説を検証していきたい。

Northwestern College of ChiropracticのVoraとBatesは、X線において明らかに神経筋骨格系の疾患のある8人の患者の脊柱に対し、週2回のジェネラルなモビライゼー

ションを4週間行い、その効果を調査した。マニピュレーション後に、8人中5人の患者にBリンパ球の絶対数において有為な増加が、8人中1人の患者にTリンパ球の増加が報告されている。⁽¹⁶⁾ この研究において、被検者の人数が少ないこと、スペシフィックなカイロプラクティック・アジャストメントよりもジェネラルなマニピュレーションを用いていること、計測されたパラメーターの統計的評価が制限されていること、すべてがカイロプラクティック治療を評価することを妨げている。また、再現性もないものであった。

Anglo European College of Chiropractic の Alcorn は、IgA, IgG, IgM 抗体のレベルにおけるカイロプラクティック治療の効果を、4人の患者に対して2週間にわたり調査した。3人は筋骨格系の疾患の主観的改善と3つの抗体レベルすべてに増加が報告された。⁽¹⁷⁾ 1人は筋骨格系疾患に何の改善も見られず、すべての抗体レベルの減少を示した。被検者の数が少ないこと、統計的な立証データの不足がこの研究を制限しているが、抗体レベルの上昇が確認されており、先行研究として価値ある結果であり、これからの比較対照試験や臨床試験が期待されるが、まさに次の Owen らの研究は Alcorn の研究の比較臨床試験に位置付けられると考えられる。

Owen と Rix は胸椎と腰椎へのアジャストメントの IgM 抗体レベルに対する影響を調査した。被験者として60人の健常な学生を募集し、その1/3を対照群に設定し、残り2/3はT6からT10まで、L4とL5、仙腸関節を静的触診と可動触診で検査を行った。被験者は胸椎か、腰椎/仙腸関節のどちらかににスペシフィックなアジャストメントを受けるよう割り当てられた。干渉期間は2週間であり、最初の検査から2週間後に調査が始められた。血清 IgM は30日目と37日目にカイロプラクティック・アジャストメントの前に計測された。30日目はアジャストメントを最後に受けた4日後であり、37日目はアジャストメントを最後に受けた11日後である。トータルで35人の被験者が最後調査まで残った。胸椎へのアジャストメントを受けたグループは IgM が30日目に11%の増加を示し、37日目には22%にまで増加した。この変化は統計学的に有意であった。腰椎/仙腸関節へのアジャストメントを受けたグループは30日目に2%の増加を、37日目には16%の増加を示したが、これは統計学的には有意ではなかった。対照群においても統計学的に有意な変化は得られなかった。胸椎グループにおいて、最後のアジャストメント後に IgM レベルの上昇が数日にわたり持続したことは、脾臓が交感神経支配であることと一致していることを明らかにしている。脾臓は IgM の主要な産生部位であり、T6からT10の交感神経支配を受けているからである。Owen らは、一次性（骨髄）、二次性（脾臓、リンパ節）のリンパ器官/組織は交感神経系から直接的な神経支配を受けており、免疫担当細胞は表面に交感神経系の神経伝達物質や、神経ホルモン、神経ペプチド特定の受容器があると結論づけた。よって交感神経のトーンが増加している胸椎分節機能障害は、脾臓性B細胞の活動性の低下（down regulation）と血清 IgM の低下をもたらすかもしれない。⁽¹⁸⁾ この結果は本研究の仮説を裏付ける上

で重要な結果を提示している。今後の追跡調査において、自律神経活動も同時に記録していくような研究によって、下部胸椎分節機能障害と交感神経過剰亢進、そして脾臓生B細胞の機能低下、IgM抗体レベルの低下の関連がより明確になってくるのではなかろうか。

次に紹介する Selano と Brennan の 3 つの研究に対して、主に、顆粒球とリンパ球の数・機能の動態変化の観察から、本研究の仮説を検証していきたい。

Selano は、HIV 陽性患者に 6 ヶ月もの間、上部頸椎へのアジャストメントを施し、血中の CD4⁺T 細胞数の増減を調査した。10 人の被検者のうち、5 人はアジャストメントを施した施術群であり、他の 5 人はアジャストメントを施さない対照群である。結果は、対照群において CD4⁺T 細胞が 7.96% の減少を示したのに対し、アジャストメント群においては、48% の劇的な増加を示した。⁽¹⁹⁾ 強いストレスによって交感神経系は亢進し、カテコールアミンの放出は増大する。ノルエピネフリンは HIV ウイルスの複製を亢進させ、一方でサイトカインや、ガンインターフェロン、インターロイキン 10 の放出を抑制させる。この先行研究は、興味深く、将来性のある分野であり、より大規模な続きの臨床実験が待たれる。この結果も自律神経活動を同時に記録するような対照試験によって、本研究の仮説を検証できる先行研究となりえると考えられる。

National College of Chiropractic の Brennan は、機械的な原因による腰痛に対するマニピュレーションを内容とした無作為臨床試験の被験者とされた患者のリンパ球の部分母集団における変化に関して検討を行った。1 回目の通院、最終回の通院（2 週間後の 1 2 回目の通院）、ならびに処置を施さずに 2 週間の間隔をおいた時点（追跡調査）での、全リンパ球数に対するリンパ球部分母集団の、絶対数とパーセンテージにおける平均値（標準偏差）を調査した。⁽²⁰⁾ 検定結果が、統計的に有意であるか、ほぼ有意であると認められたのは、TH 細胞の数、全 T 細胞のパーセンテージ、全 T 細胞の数であった。他の B 細胞、TS 細胞、NK 細胞などのパーセンテージまたは絶対数においては、統計的には有意ではなかった。したがって、免疫に関与している数種類の部分母集団の細胞に対する、脊柱マニピュレーションの劇的な効果を証明することには成功しなかったが、これは治療期間が 2 週間と短かったことがこの試験を制限していると思われる。免疫系では、免疫担当細胞が絶えず新たにつくりだされ、選別されており、また細胞の総数は厳密にコントロールされている。新たにつくり出される各リンパ球はほかの細胞の損失が生じた場合にのみ、自らの数を増加させることができ、ついで生き残るためにこの新しい細胞は、あらたに作り出されたほかの細胞または常在性の細胞と競いあわなければならない。このように、絶えず状態が変動するシステムにおいては、新しい細胞が十分にその数を増やしてパーセンテージまたは絶対数に差異があるものとして検出されるようになるには時間を要するということである。しかし、逆に言えば、この結果は短期間に TH 細胞の数、全 T 細胞の数と比率が有意な増加がしたことを意味し

ており、今後の顆粒球とリンパ球の数、比率、自律神経活動を追っていく追跡対照調査によって、本研究の仮説を検証できる先行研究となりうると考えられる。

また、Brennan は、分離した多形好中球 (PMN) の呼吸バーストの活動性を、腰椎と胸椎に対する真マニピュレーションと偽マニピュレーションの 15 分前と 10-20 分後に計測した。呼吸性バーストの活動は、生体外における、オプソニン化ザイモサンの標準化された懸濁液に対する化学発光によって計測される。化学発光 (CL) は、貪食細胞によって作られる活性酸素の兆候を読み取ることにより、体外での貪食細胞の活動を測ることができる。胸椎と腰椎への真マニピュレーショングループは、偽マニピュレーショングループが何の変化も見られなかったのに対して、CL 活動の重要な増加が認められた。⁽²¹⁾ これらの結果は、より長期間にわたって調べられる必要があり、ジェネラルなマニピュレーションとスペシフィックなそれとの効果の違いについて調査されるべきである。また、顆粒球が増多していることから、カイトプラクティック・マニピュレーションによって交感神経刺激を解除して、顆粒球 (好中球) が減少するという仮説に矛盾と新しい示唆が生まれる。すなわち、カイトプラクティック・マニピュレーションは自律神経、特に交感神経に対して、抑制と亢進のどちらにも作用しうるのでなかろうかという示唆である。Briggs らは頸椎アジャストメントにおける瞳孔直径の変化によって体性内臓反射について考察しているが、この結果は、アジャストメントによって、交感神経反応も副交感神経反応もどちらも誘発し、アジャストメントされた脊柱分節レベルにおける瞳孔への神経学的な入力については、交感神経か副交感神経かといった特異性はないということを示唆している。また、サブラクセーションがないグループは偽アジャストメントにおける瞳孔の直径の変化がみられず、サブラクセーションがあるグループでは、アジャスト前後で様々な有意な瞳孔直径変化を呈している。⁽²²⁾ これは、瞳孔へ直径変化に対する自律神経入力はサブラクセーションの存在や、アジャストメントの力の大きさや方向に影響されるということを示唆している。この先行研究を追跡調査していく上で、アジャストメントがパラメーターとして作用してしまうのを防ぐために、評価基準を一定にする意味でアジャストメントの代用としてアクチベーターを実験器具として用いるのも一つの方法かもしれない。また、侵害刺激が自律神経系に作用してしまう可能性もあるので、自律神経活動と侵害刺激神経活動を同時に記録するような対照試験によって検証していかなければならない。

以上、これらの効果や本仮説を確証するためにはより大規模に、続きの比較対照試験とより確かな信頼できる分析手法を用いた無作為臨床試験が必要であり、短期と長期の免疫機能の変化の関係が考慮される必要がある。上述の研究をみても分かるように、現在までのカイトプラクティック領域における免疫系への研究は、先行研究はある程度存在しているが、残念ながらそれらの続きの比較対照試験や、無作為臨床試験まで進んでいる研究が少ないのが現状である。今後、脊椎分節機能障害—自律神経系 (交感神経系)

一免疫系の関連の仮説と上記の先行研究を基に、自律神経活動の記録と免疫細胞、貪食細胞の数、比率、機能を短期と長期両面で同時に記録していくような比較対照試験ならびに無作為臨床試験が必要となってくるのではなかろうか。

結論

免疫機能が主に自律神経系によって調節されていること、また、脊椎分節機能障害が慢性的分節促通により体性交感神経反射を介して、交感神経過剰亢進を引き起こすことから、三段論法により自律神経を介して、脊椎分節機能障害と免疫とのつながりが見えてくるのではなかろうか。すなわち、脊椎分節機能障害が体性交感神経反射によって、顆粒球（好中球）などの貪食系白血球の数、比率、機能を直接的に亢進させ、胸腺由来Tリンパ球、Bリンパ球などの免疫系白血球の数、比率、機能を間接的に抑制する可能性を示唆しているという仮説である。この仮説を裏付けるためには、自律神経活動の記録と免疫細胞、貪食細胞の数、比率、機能を短期と長期両面で同時に記録していくような対照試験ならびに脊椎分節機能障害と自律神経系のリンクをより確かに関係付けるさらなる証拠が必要である。また、本論Ⅲで紹介した数々の研究においても、より大規模かつ短期と長期の両面にわたって、続きの比較対照調査と無作為臨床試験が必要であるが、現段階ではカイロプラクティック・マニピュレーションによって、B細胞数と機能、IgM抗体レベル、ヘルパーT細胞または顆粒球が増多すること、また、カイロプラクティック・アジャストメントが自律神経、特に交感神経に対して、抑制にも亢進にも働くことが示唆された。上記の仮説と考えると、脊柱サブラクセーションによって交感神経系は亢進状態となるが、サブラクセーションに対するアジャストメントは交感神経に対して抑制する場合もあるし、反対にさらに亢進させてしまうこともある可能性が示唆された。よってアジャストメントは免疫機能に対して、抑制にも促進にも働きうる可能性がある。

カイロプラクティックの免疫機能への効果に対する見解は米国でも二分化している。現段階では、解剖生理学的にも、発生学的にもその可能性があり、臨床報告もあるが、結論を出すにはさらなる臨床報告が必要とされている。よって、今後カイロプラクティックの免疫機能への効果を検証していくためにも、脊椎分節機能障害—自律神経系（交感神経系）—免疫系の関連の仮説と上記の先行研究を基に、自律神経活動の記録と血液採取による免疫細胞、貪食細胞の数、比率、機能を短期と長期両面で同時に記録していくような比較対照試験ならびに無作為臨床試験が必要となってくるのではなかろうか。

謝辞

この度、研究論文を作成するにあたり、指導担当の五十嵐由樹先生をはじめ、村上佳弘先生、杉崎哲朗先生には大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1 「Can Chiropractic Strengthen immunity?」 Chiropractic Journal Dec 2004
- 2 安保徹 「腰痛、関節痛、そして慢性関節リウマチの治療」治療 Vol82 No7 2000.7
- 3 安保徹 「複雑系としての免疫系」医学の歩み Vol197 No11 2001.6
- 4 Korr IM 「The neurobiologic mechanism in manipulative therapy」 New York Plenum 1978
- 5 Meridel I Gatterman 「 Foundations of Chiropractic Subluxation 」 7 章 108-109 エンタプライズ 1997
- 6 Sato Swenson: 「Sympathetic Nervous System Response to Mechanical Stress of the Spinal column in rats.」 JMPT,7:141-147,1984
- 7 佐藤昭夫 「体性-自律神経反射」 マニピュレーション Vol 4 No3 1989.8
- 8 Novera Herbert Spector : 「Anatomic and Physiologic connections between the central nervous and the immune systems.」 Reseach Forum,103-117,1987
- 9 安保徹 「白血球の自律神経レセプターとその働き」 炎症と免疫 Vol4 No5 1996
- 10 安保徹 「白血球の自律神経支配」 第10回日本BRM学会学術集会総会 第12巻第5号 1998年5月
- 11 J M Allen : 「The Effects of Chiropractic on the Immune System」 .Chiro J Australia.,23:132-5,1993
- 12 James C. Fidelibus : 「An Overview of Neuroimmunomodulation and a Possible Correlation with Musculoskeletal System Function.」 JMPT,12:289-292,1989
- 13 Korr IM 「The neurobiologic mechanism in manipulative therapy」 New York Plenum 1978
- 14 Akio Sato 「Physiology of Autonomic Function」 11章 328-329 1995
- 15 安保徹 「膜上に発現する自律神経レセプターと白血球の生体リズム」 治療 Vol79 No11 1997.11
- 16 Bora Vates 「The Effects of spinal manipulation on the immune system 」 1980 ACA J Chiro 14 s106-5
- 17 Alcorn 「Chiropractic treatment and antibody levels」 J Aust Chiropractor Association 1977 11(3)18-37
- 18 Owen Rix 「The Effect of chiropractic manipulation on serum levels of IgM」 European Journal of chiropractic 2003 48 55
- 19 Jeffrey L: 「The Effects Of Specific Upper Cervical Adjustments On The CD4 Counts Of HIV Positive Patients.」 CRJ,3:32-39,1994
- 20 Brennan PC 「Lymphocyte Profiles in patients with chronic low back pain enrolled in a clinical trial」 Manipulative Physiol Ther 1994 17 219 227 19
- 21 Patricia C.Brennan, 「Enhanced Phagocytic Cell Respiratory Burst Induced by

Spinal Manipulation : Potential Role of Substance P.] JMPT,14:399-408,1991

22 Lafayette Briggs Effect of a chiropractic Adjustment on changes in Pupillary
Diameter :A model for Evaluating Somato visceral Response JMPT Vol11 No 3 1988