

Bevezetés a SEAS rendszerébe: modern és hatékony evidence based scoliosis specifikus gyakorlatok

Forrás: Romano et al. Scoliosis (2015) 10:3 DOI 10.1186/s13013-014-0027-2

Michele Romano^{1*}, Alessandra Negrini¹, Silvana Parzini¹, Marta Tavernaro¹, Fabio Zaina¹, Sabrina Donzelli¹ and Stefano Negrini^{2,3}

Fordította: Haraszi Hedvig, gyógytornász. A teljes fordításhoz a szerző beleegyezését adta. Minden jog fenntartva!

Háttér: A SEAS scoliosis kezelésére kidolgozott eljárás rövidítése: Scientific Exercises Approach to Scoliosis, a scoliosis kezelésére tudományosan bizonyított gyakorlatsor protokollt jelent. Az eljárás folyamatosan bővül és változik a szakirodalomban is publikált újabb eredmények alapján.

Rehabilitációs program: A SEAS egyénre szabott program, amely a konzervatív kezelés minden fázisához igazodik. Növekedési időszakban, alacsony vagy közepes súlyosságú görbületek esetében, a korzett elkerülését, közepes vagy nagyfokú görbületek esetében jobb korrekció elérését, a folyamat megállítását és a korzett mellékhatásainak elkerülését, illetve a korzetről való leszoktatást segíti. A növekedési időszak után, fiatal felnőttek és középkorúak számára, a görbület stabilizálását, további romlás elkerülését, a scoliosisból adódó fájdalmak elkerülését támogatja. A SEAS kiegészítő eszköz nélküli, speciális aktív önkorrektív technikán alapul, mely korrekciót a funkcionális gyakorlatok integrálnak. A páciens által elvégzett tesztek eredményei alapján történik a legmegfelelőbb gyakorlat kiválasztása. Elsődleges cél a gerinc stabilitásának növelése az aktívan végrehajtott önkorrektív helyzetben. A SEAS a szervezet neuromotoros funkcióját aktíválja, melynek segítségével reflexesen stimulálja az önkorrektív testtartást a mindennapi élethelyzetekben. Végezhető ambuláns keretek között heti kettő/három 45 perces kezeléssel, vagy otthon végzett napi 20 perces gyakorlással. Az utóbbi esetben 3 havonta 1,5 órás fizioterápiás szakember által végzett kontroll javasolt.

Eredmények: Több vizsgálat, - köztük egy utóbbi években közzétett randomizált ellenőrzött vizsgálat (2014) - dokumentálta a scoliosis kezelés különböző szakaszaiban alkalmazott SEAS eljárás hatékonyságát a Cobb fok progressziójának, és a korzettviselés szükségességének csökkentésében.

Következtetések: A SEAS egy modern eljárás, amely jól megalapozott neurofiziológiai alapokkal rendelkezik. Csökkentett számú kezelések és kontrolloknak köszönhetően költséghatékony scoliosis kezelés. Más scoliosis specifikus módszerekhez képest, a kevesebb számú gyógytornász szükségessége miatt, lehetővé válik a távolról érkező páciensek nagy számban történő kezelése. Az otthonra adott gyakorlatsort is alacsonyabb dózisban alkalmazza. Valódi szakértelem magában a gyakorlatokban van, a maximális eredmény eléréséhez a család bevonása is szükséges.

Az fizioterápiás eljárásnak nincs kizárólagos szerzői joga, terapeuták képzése világszerte folyik.

Bevezetés

A SEAS a " Scientific Exercise Approach to Scoliosis" rövidítése. (Tudományos alapon kidolgozott scoliosis gyakorlatok) Az elnevezés utal a fizioterápiás eljárás folyamatos fejlesztésére, az irodalomban megjelent legújabb eredmények alapján.

Bármely tudomány jellemzője, hogy az aktuálisan ismert és helyesnek hitt tényállásai idővel változnak. Következésképpen a "Tudományos" jelző azért lett az elnevezés része, mert az eljárás kezdetektől folyamatos változás alatt áll, és a jövőben is változni fog, a legújabb elérhető tudományos kutatás eredményeinek megfelelően.

Történeti háttér

A SEAS fizioterápiás eljárás az 1960-as évek elején Vigevano-ban, Antonio Negrini és Nevia Verzini által megalapított Scoliosis központ, a későbbi Centro Scoliosi Negrini (CSN-Negrini Scoliosis központ) fejlődése eredményeként jött létre.

A CSN alapítói olyan kezelést dolgoztak ki, melyben a gyakorlatokat konkrét tudományos eredmények alapján fejlesztették. Ennek érdekében 1978-tól tudatosan keresték a kapcsolatot a legkülönbözőbb nemzetközi szervezetekkel, hogy a legfrissebb tudományos eredményekhez hozzáférhessenek. Tapasztalatokat cseréltek Svájjal, Svédországgal, Franciaországgal, különösen a Lyonban található, Európa egykori legrangosabbnak számító scoliosist kezelő központjával.

Ezekben az években a hírnevet a külföldről érkező páciensek száma alapozta meg. A kezelés a korzett szükségessége és a sebészeti beavatkozás jellege alapján lett kiválasztva. A fizioterápiás kezelés hatékonyságának akkor még nem volt bizonyítéka, annak ellenére sem, hogy a lyoni iskola első erről szóló tanulmánya bizonyította az AIS (Adult Idiopathias Scoliosis) gyakorlatainak eredményességét. A tanulmány több mint 100 CSN páciens adatát dolgozta fel. A SEAS eljárás a lyoni iskola megközelítéséből származik, így a lyoni tanulmányban publikált alapjellelmezők egy részét megtartotta:

- a páciensben tudatosítja a deformitás/görbületek jellegét;
- hangsúlyozza a korzettől független, beteg által létrehozott auto - korrekciót;
- egyensúly reakciókat integrál a gyakorlatokba;
- biztosítja, hogy a páciens legalább egy pár gyakorlat erejéig hordjon korzettet, tehát sporteszközként használja az ortézist a célból, hogy nagyobb hatással legyen a deformációra; például az önkorrekció szabályozásához olyan esetekben, amikor a páciens a gyakorlat végrehajtásakor képtelen azt segítség nélkül megfelelően elvégezni.

Fokozatosan alakultak ki azok a legfontosabb különbségek, melyek megkülönböztetik a SEAS-t a lyoni iskolától:

- az egykori auto-elongáció helyett, aktív, háromdimenziós önkorrekció [4,5] jellemzi;
- gerincstabilizációs koncepció a legújabb aktuális fizioterápiás irodalom szerint [6,7];
- reflexes korrekciós válasz kiváltása, nevezetesen egy tudatalatti önkorrekció, amely a korrigált testtartás mindennapi életben való jobb integrációját segíti [8];
- a páciens tudatos megközelítésére összpontosít, ezzel segítve a beteg együttműködési hajlandóságát [9];
- a modern neurofiziológiai ismereteknek megfelelően, ösztönző gyakorlatok variabilitása az abszolút repetitív gyakorlatok helyett [10,11].

Elméleti alapvetések

A SEAS fő célja a scoliotikus terhelés okozta circulus viciosus megszakítása, melyben az aszimmetrikus növekedés abnormális terhelést ró a gerincre. Az aszimmetrikus terhelés a görbületek romlásához vezet, ami tovább rontja a terhelést és fokozza az aszimmetrikus növekedést [12,13].

A SEAS-t, más scoliosis terápiákhoz képest, a korzett tekintetében egy specifikus különbség jellemzi: az eszköz által létrehozott fixált testtartással szemben, a SEAS gyakorlatok *mozgásban* hoznak létre automatikus változást, idegrendszeri motoros szabályozás által befolyásolják a testtartást. [8,17-19] Ez különösen fontos egy olyan testrendszernél, mint a törzsizomzat és a gerinc. Bizonyított, hogy az előre haladó mozgást (járást) sokkal inkább az automatikus szabályozás befolyásolja, mint az akaratlagos. [8]. Ráadásul, amint azt Stokes is bizonyította, az aktív mozgás sokkal hatékonyabb a gerincdeformitások pozitív befolyásolásában, mint a passzív pozícionálás [20]: ez az egyik oka annak, hogy az eljárás aktív gyakorlatokra épül önálló kezelésként, vagy korzettel párosítva, úgynevezett *aktív bracing* elve szerint [21,22]. Ennek az elméletnek megfelelően a SEAS gyakorlatok az auto-korrekcióna és stabilizációra épülnek. A scoliosis gyakorlatok egy további fontos jellemzőjét közelmúltban Smania és társai jelentették meg [8], amely az AIS páciensek rehabilitációjában olyan neurofiziológiai jellemzőkre utal, mint a törzsizomzat felépítésének szervezése, a testséma kialakulása és a test térbeli elhelyezkedésének érzete. A törzskontroll gyors bemeneti és nagyon gyors feed-back vezérelt izomrostok aktiválásán alapul. Mivel ezek nagyon mélyen elhelyezkedő neurológiai struktúrák, nagyon nehéz akaratlagos tréninggel befolyásolni, vagy megváltoztatni őket.



Figure 1 Patient 1. Posterior view.



Figure 2 Patient 1. Posterior view in active self-correction.

A SEAS aktív önkorrekcója

Az önkorrekciónak definíciója a tér három dimenziójában összehangolt, lehetőleg legjobb kivitelezett önkorrekciónak mozduzat, melyet a páciens önállóan hajt végre. A háromdimenziós önkorrekciónak a konzervatív kezelés egyik legfontosabb eleme. A SOSORT (International Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment) 2005-ös konszenzusának

megfelelően (23) a 3D-s önkorrekciónak első helyen áll a klinikai gyakorlatba bevonandó terápiás gyakorlatok között [19]. Habár a kivitelezés módja nem azonos, de minden széles körben alkalmazott nemzetközi fizioterápiás eljárás (például Schroth [24,25], Dobomed [26], Side Shift [27], FITS [28]) szisztematikusan magában foglalja a 3 dimenzióban történő korrekciót.

A SEAS gyakorlatok célja egy automatikus válasz kialakítása jobb testtartás elérésére [29], annak érdekében, hogy a korrigált helyzet fenntartását a mindennapi életben automatikus válasszal segítse. A SEAS megközelítése szerint, egy "közvetett" önkorrekciónak, külső segédeszközök használatával, nem teszi lehetővé az automatikus válasz kiváltását. Emiatt az aktív önkorrekciónak "közvetlen" módon kell végrehajtani, azaz külső támogatás nélkül. Ehhez amennyire csak lehetséges, a gerinc intrinsic mély izomzatára van szükség,

amit nem lehet támasztékokkal, trakcióval vagy övek segítségével helyettesíteni. A gyakorlatban szükség van egy alapvető fogalom váltásra. Nem a "legjobb passzív összehangolás" a cél, hanem az izmok "legjobb funkcionális tréningje a gerinc maximális összehangolása érdekében" [8,29,30].

Az "aktív" önkorrekciónak (1. ábra: korrekció nélkül - 2. ábra: önkorrekciónal) végrehajtása során megfigyelhető:

- Azonnali jelentős esztétikai változás a törzs szimmetria javításával.
- A frontális egyensúly és terhelésselosztás javítása a gerincoszlopon és a perifériás ízületeken.
- Más testrészek összehangolása a testtartással. (pl. fej, könyök)

A változások azonban nemcsak esztétikailag javítják a testtartást, hanem RTG sugárral is mérhetően. (3. ábra gerinc korrekció nélkül -4. ábra gerinc RTG képe, mialatt a beteg fenntartja a korrekciót).

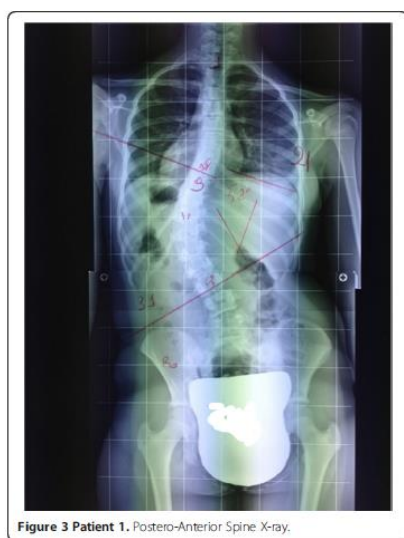


Figure 3 Patient 1. Postero-Anterior Spine X-ray.



Figure 4 Patient 1. Posterior view Postero-Anterior Spine X-ray while the patient maintains the active self-correction learned during the exercise session.

Stabilizáció

A konzervatív scoliosis kezelésének célja ellensúlyozni a progresszív csigolya deformációt, ami a csigolyákat folyamatosan terhelő egyenetlen nyomás következménye. [31,32]. Ezt szem előtt tartva nagy kihívást jelent egy olyan kezelési módszert kidolgozni, amely a nap különböző szakaszaiban is alkalmazható. Nagyon nehéz folyamatosan fenntartani a korrigált pozíciót.

Az idiopathiás scoliosis kezelés legnagyobb problémája, hogy nincs direkt oki terápiája, hiszen kialakulásának oka mai napig ismeretlen. (33,34) Minden típusú kezelés, legyen az sebészeti, orthetikai vagy gyógytorna alapú, kizárólag a kezelés következményein dolgozik. Legnyilvánvalóbb következmény a csigolya kitérése a normál pozícióból. Minden egyes szakember aki scoliosist kezel - a sebész műtéti implantátumokkal, az orvos és az ortopédiai technikus korzettel, a fizioterapeuta önkorrekciónal – ennek a hatását igyekeznek csökkenteni. Mivel minden evolúciós scoliosis az összeomlás irányába törekszik, a scoliotikus gerinc instabilnak tekinthető [35], amelyet minden szakember a rendelkezésére álló eszközökkel próbál orvosolni. Orvosok és orthetikusok a görbület progresszióját a csontérettség eléréséig lehető legjobban lassítják, míg a fizioterápiás tornagyakorlatokkal progresszió lassításán túl, a gerinc stabilitásának megőrzése is cél.

A gerinc stabilitásának koncepciója az idősebb Junghans elméletéből (37) és néhány biomechanikai tényből indult [36]: főleg olyan neuromuszkuláris funkciókból (8), melyek izomkontrakción alapulnak, de az egyszerű izomkontrakciós válaszon túlmutatnak. Néhány izomról, mint a multifidus és a transversus abdominis kimutatták, hogy alapvetőek a gerinc stabilitásában [7], sőt, a diaphragma és a medencefenék izmainak jelentősége sem hanyagolható [38]. A különböző izom tevékenységek [8,39] együttműködése a központi idegrendszer koordinációs képességének függvényei. Ennek részletezése túlmutat jelen cikk keretein, de az elmúlt évek során e témában számos tanulmány született.

A SEAS megközelítésben elsődleges cél az aktív önkorrekciónak történő gerinc stabilizáció elérése.

SEAS gyakorlatok

Amikor a "gyakorlat" kifejezést használjuk a páciens felé, azt általánosságban, az eljárásra jellemzően, a görbületek korrekciós gyakorlataként kell értelmezni. A legtöbb scoliosis-specifikus megközelítés esetén az önkorrekciónak maga a gyakorlat. Ezzel ellentétben viszont, a SEAS esetében nem: az önkorrekciónak és a gyakorlatnak nem azonos időben kerül végrehajtásra. Az önkorrekciónak a görbület korrekciójára létrehozott mozgás. A „gyakorlat” pedig az önkorrekciónak hozzáadott mozgás, amit annak érdekében hajt végre a páciens, hogy felkészítse, megtanítsa szervezetét a legoptimálisabb automatikus korrekciós válaszra, a mindennapi tevékenységek lehető legszélesebb körében. Ennek megfelelően a gyakorlat csak a páciens komplex tevékenységének egyik eleme, amely képessé teszi őt az önkorrekciónak fenntartására.

A gyakorlatban tehát a betegek először elvégzik az aktív önkorrekciónak, majd a gyakorlatot: cél az, hogy a gyakorlatok alatt a páciens megkérdőjelezze, visszaellenőrizze a kapott korrekciót (tehát reflexes válaszképzést gyakoroljon az önkorrekciónak). Ezzel javítja a gerinc korrekciós stabilitását és csökkenti a gyógytornász és orvos által talált hiányosságokat. Ezek a tünetek páciens és/vagy scoliosis specifikusak. (pl. egyensúly, szem / kéz koordináció zavara, az izomerő csökkenése, kisebb idegrendszeri deficit stb.) Így a gyakorlatok nem csak scoliosis specifikusak, de teljesen egyénre szabottak is. A páciens kezelési igényei, folytonos fejlődése, egyéni finomításokat és fokozatosságot kívánnak a kezelés során.

A gyakorlatok

A SEAS gyakorlatoknak két fő célkitűzése van, fontossági sorrendben az alábbiak szerint:

1. A gyakorlatok fő célja a gerincfunkciónak javítása, pl. a gerinc stabilitás kialakítása
2. A gyakorlatok másodlagos célja az első vizsgálat során felmerülő funkcionális eltérések kezelése (izomerő, kontrakciónak, motoros koordinációnak stb.).

1. célkitűzés: gerinc stabilitásának növelése

Az egyik fő funkciónak, amelyen javítani szeretnénk, a gerinc stabilizációnak, nevezetesen a gerincet stabilizáló izmok hatékonyságának növelése a görbületek ellensúlyozásának érdekében.

A progresszív scoliosis mindig romló állapot felé tart. A scoliotikus gerincet ezért olyan struktúrának kell tekinteni, amely már nem képes élettani állapota fenntartására, összehangolására. A terhelés aszimmetrikus megoszlása a csigolyákat fokozatosan deformálja, és csökkenti a gerincoszlop stabilizáló kapacitását. Következésképpen a gyakorlatok egyik fő célkitűzése, hogy az izmokat maximálisan stabilizáló irányban stimulálja (ez a gerinc összehangoltságának fenntartása). Ennek érdekében arra kérjük a pácienset, hogy olyan gyakorlatokat hajtson végre, amelyek kihívást jelentenek a gerinc stabilizálása szempontjából. Pl.: egyensúly gyakorlatok, dinamikus összetevőket tartalmazó gyakorlatok, terhelést növelő gyakorlatok.

2. célkitűzés: a funkciónak javítása

A SEAS eljárásban a kezelést alapos betegvizsgálat előzi meg. Ehhez a szokásos scoliosis mérések mellett (Cobb fok, Bunnel, törzs dekompenzációnak, sagittális irányú eltérések, és esztétikai paraméterek), a páciens számos tesztet végez el. A célok a következők:

- fizikai állapot felmérése (izomerő és elaszticitás vizsgálata azon területeken, amelyek leginkább befolyásolják a gerinc és medence szerkezetét).

- neuromotoros képesség értékelése a gerinc és a medence összehangolása szempontjából (egyensúly, testmozgás kivitelezése csukott szemmel, optikai / kézi készségek).

Fontos, hogy megbízható, átfogó diagnózist kapjon a páciens. Az információk az elvégzendő gyakorlatok kiválasztásában segítenek. A páciens hiányosságait azért fontos beazonosítani, mert számos, különböző típusú SEAS gyakorlat közül választhatunk majd.

Például, ha a vizsgálatkor egyensúlyi nehézségeket találunk, olyan gyakorlatok választandóak, amelyek rendelkeznek a megfelelő egyensúlyi elemekkel, így optimálisan felhasználhatóak a gerinc stabilizációs kapacitásának javítására. A 3 havonta rendszeresen elvégzendő vizsgálat körülbelül 20 percet vesz igénybe. A teljes vizsgálat ismétlése és újraértékelése évente történik.

Aktív önkorrekción

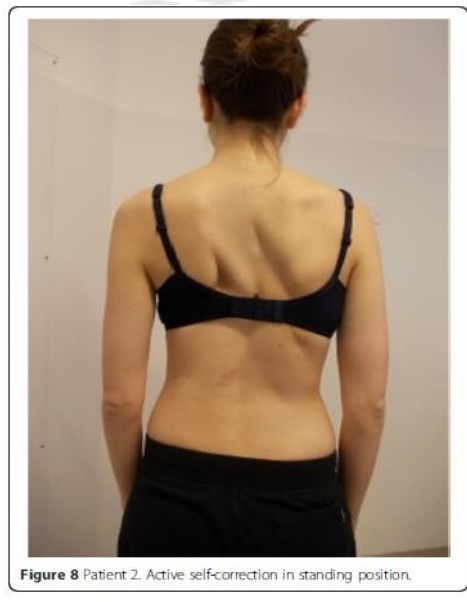
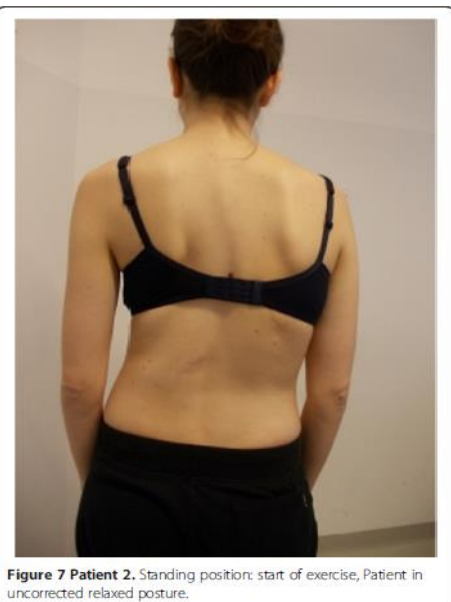
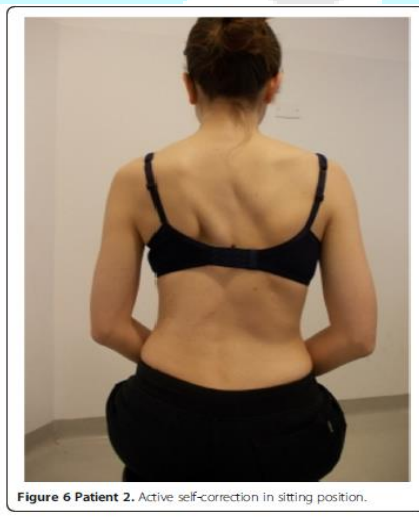
Az önkorrekción megtanulása: az aktív önkorrekción egy korrekciós mozdulat, melyet a páciens csökkent funkciói, morfológiai jellemzői és testtartása határoz meg. Az önkorrekción célja, hogy a testtartást maximálisan a fizioológias pozícióba állítsa vissza. Az önkorrekción a tér összes síkjában elvégezhető mozdulatokból áll, frontális, sagittális, horizontalis, verticalis, és antigravitációs irányokban. A páciens megtanulja,

hogyan kell elvégezni a korrekciós mozgást különböző pozíciókban (álló, ülő helyzetben, vagy négykézláb helyzetben...), (5., 6., 7. és 8. ábra). A gyakorlatok utánozzák a mindennapi élet szituációit és mozgásait, ezáltal az izmok dinamikus funkciójukban erősödnek és rögzülnek.

A frontális síkban lévő mozgás neve a translációs mozgás, célja a görbület Cobb szögének csökkentése. A "transzláció" kifejezés az apikális csigolya középvonalba történő, frontális síkú elmozdulását jelenti. Mindig ferde felfelé irányuló mozgás (21,22), a testtartás összeesés irányú tendenciájának ellensúlyozására. (Ezzel a koncepcióval ellensúlyozzuk azt a tényt, hogy a gerinc idővel veszít magasságából, elhajlik és elcsavarodik.). Az aktív önkorrekción hasonlóan a SPoRT brace-re (22), a legsúlyosabb frontális síkú elváltozást mutató csigolyára összpontosít.

Az aktív önkorrekción hasonlóan a SPoRT brace-re (22), a legsúlyosabb frontális síkú elváltozást mutató csigolyára összpontosít.

Az sagittális síkban flexiós és extenziós mozgások (thoracalis kyphotizáció, lumbalis lordotizáció) vannak jelen. Cél az élettani sagittális görbület helyreállítása. A megfelelő sagittális mozgás megválasztása nyilvánvalóan függ az egyes betegek tényleges testtartásától, hiszen a thoracalis gerincen nem mindig találunk fokozott



kyphózist, és az ágyéki lordózis mértéke sem kötelezően növekedik.

- A vízszintes síkú elmozdulást derotációnak nevezzük, és célja a gerinctorzio csökkentése.
- A vertikális irányú elmozdulás az elongáció.

Az aktív önkorrekcio tanulásának egyszerűsítése érdekében érdemes követni az alábbi utasításokat, általuk támogatható a páciensek teljesítménye, és csökkenthető a dekompenzáció:

- az aktív önkorrekcio megkezdése előtt a páciens legyen aktív, hogy utána megérezze a nyugodt, relaxált testtartást;
- a korrekció lehetőleg caudalis irányból induljon, először az ágyéki, majd a thoracalis gerincen;
- amikor a legfelső craniális részt is korrigáltuk, az alsóbb szakaszok ne veszítsenek a már beállított helyzetben;
- a gerinc lumbális és thoraco-lumbális szintjén a sagittális sík korrekciója megelőzi a frontális és / vagy vízszintes síkban történő korrekciót;
- thoracalis szinten a frontális és/ vagy horizontális síkban történő korrekció megelőzi a sagittális síkban történő korrekciót.
- a frontális és vagy sagittális eltérés korrekciója a C7 és az S1 között az önkorrekcios mozgás része;
- dupla görbület esetén az elsődleges görbület előnyben részesül a kompenzációs görbülettel szemben;
- dupla görbület esetén, amikor nehéz meghatározni az elsődleges görbületet (Cobb fok, görbületek hosszúsága és jellemzői, görbületek merevsége), a caudalis görbület korrekciója megelőzi a craniális görbületét.

A tanulási szakaszban a páciens segíthetjük különféle eszközökkel, különösen tükörrel. A referenciapont létfontosságú segítség a kezdeti szakaszban. Igaz, hogy a vizuális szabályozás nem segíti a test térbeli helyzetéről szenzoros információkat közvetítő specifikus neurológiai funkciókat, hiszen a vizuális ingerrel nem a test térérzékeléséhez, hanem a látáshoz kötődő neuronokat ingereljük. Azonban a kezdeti időszakban a páciens számára nehéz vizuális visszacsatolás nélkül megtanulni a bonyolult mozgásokat, így pl. az önkorrekcio is. A tükör tehát alapvető fontosságú eszköz a kezdeti szakaszban, de azt idővel fokozatosan el kell távolítani annak érdekében, hogy törzse proprioceptív érzékeléséhez a szomatoszenzoros rendszert aktiválja. A tükör használatának, -melyet a kezdetektől a Lyon-iskola is használ- nagyon fontos neurofiziológiai hatása is van, nevezetesen a tükörneuronok aktiválása [40,41].

A páciens légzési mechanizmusa egy következő alapvető segítség. A páciens könnyebben végez minden nagy figyelmet és koncentrációt igénylő mozgást, ha segíti magát a légzésével. A veszély az, hogy a korrekciós mozdulat vagy testtartás alatt a légzést bent tartja. Az egyik első dolog, amit meg kell tanulnia a kilégzés, és a normál légzési ritmus megtartása a gyakorlatok alatt. Valójában az első gyakorlat pontosan a normál, nyugodt légzés megtartása korrekciós helyzetben.

Az önkorrekcios helyzet fenntartása kezdetben igen fárasztó. Kifejezetten fontos, hogy a páciens visszajelzést adjon a fáradtság érzetéről. Ha nem érzi fárasztónak, feltehetően nem jól végzi a gyakorlatot.

A négy kérdés az önkorrekcios feladatok végzése során

Ha egyetlen kulcsszót kellene megadnunk, amelyre a SEAS alapelve vonatkozik, akkor ez a "kontroll" lenne.

A pácienszt ösztönözni kell, hogy a gyakorlat végrehajtása közben minden pillanatban ellenőrizze az önkorrekción testtartás fennmaradását. Ennek megkönnyítése érdekében a páciens az egyes feladatok végzése során, egy sor megszabott kérdésre válaszol.

A klasszikus SEAS megközelítésben a fizioterapeuta odafigyeléssel betanítja az aktív önkorrekción és a gyakorlatokat, oly módon, hogy a beteg képes legyen egyedül is elvégezni majd azokat. Következésképpen a következő kérdéseket magának a páciensnek kell feltennie a mindennapi gyakorlás során. A SEAS önállóságot biztosít a különböző terápiás helyzetekben, kis csoportban is biztosítja a páciens számára, hogy pontosan végezze a gyakorlatot egyetlen fizioterapeuta felügyelete mellett. Ha a fizioterapeuta közvetlenül követi a betegeket, mindegyik kérdést fel kell tennie, hogy aktív részvételükkel a lehető legjobb korrekción érjék el.

Az első kérdés: lazítás

Az első dolog, amit a gyakorlatot végző páciensztől kérni kell, hogy találjon egy olyan pozición, ahol a gerincét megfelelően kitámasztva érzi. Ez azt jelenti, hogy a páciensnek meg kell tudnia győződnie arról, hogy éppen nem relaxált helyzetben van. Tehát az első kérdés a következő: Ellazult, vagy aktív helyzetben vagyok? A gyakorlat e szakaszában a beteg még nem végez korrekción. Függetlenül a páciens kiindulási helyzetétől (ülő, álló...), az egyetlen követelmény, hogy a gerinc ne ellazult, hanem kontroll poziciónban legyen. Miután ez a feltétel teljesül, a páciens felveszi a korrigált testtartást.

Második kérdés: szimmetria

A helyesen önkorrigált testtartás ellenőrzése érdekében a beteg egy második kérdést tesz fel magának: Törzsemet szimmetrikusabbnak érzem, mint korábban? Az ellenőrzés kezdetben vizuális ("Látom, hogy a törzsem szimmetrikusabb, mint korábban?"), mivel a beteg a tükör előtt gyakorolja a gyakorlatokat. Végző soron azonban a szomatoszenzoros érzékelés által hatékonyabban korrigálja testtartását (Érzem-e, hogy törzsem szimmetrikusabb, mint korábban?), ezért később már tükör nélkül kell végrehajtani a gyakorlatot.

Harmadik kérdés: Kihívásnak érzem a gyakorlatot? A páciens most elvégzi a gyakorlatot amelynek az a célja, hogy nehezebbé tegye számára az önkorrekción megtartását. A kérdés, amit ekkor fog feltenni: A gyakorlat megnehezíti számomra az önkorrekción? Képes vagyok megtartani közben is a korrigált testtartást? A beteg visszajelzése alapján a terapeuta fel tudja mérni, hogy az adott gyakorlat nehézségi foka megfelelő-e. Ha a páciens nem képes az önkorrekción megtartani, terapeutának nyilvánvalóan könnyebb gyakorlatot kell adnia.

Negyedik kérdés: visszatérés a nem korrigált helyzethez

A páciens kb. 10 másodpercig végzi a gyakorlatot, majd lassan ellazítja az önkorrigált testtartást. A kérdés, amelyet most feltesz: Érzem a különbséget a korrigált helyzetem és ellazított tartásom között a gyakorlat végén is? A páciensnek képesnek kell lennie arra, hogy megérezze törzse helyzetét amint az önkorrigált testtartásból a szokásosba visszatér. Ez nyilvánvalóan a legfontosabb ellenőrzés a beteg részéről annak megértése érdekében, hogy helyesen hajtotta-e végre a gyakorlatot. A relaxációs helyzet az, amikor a törzs egésze rugalmasan visszaáll az alaphelyzetbe, *aktív mozgás végzése nélkül*. Ha a páciens "nemet" válaszol erre a kérdésre, az azt jelenti, hogy gyakorlat végrehajtása során az önkorrekción testtartás elveszett és a kihívást jelentő gyakorlat a korrekción jellegét elveszítve egy egyszerű gimnasztikai gyakorlattá alakult.

Nyilvánvaló, hogy a terápiás stratégia célja a tudatosság javítása a gyakorlatok helyes kivitelezése érdekében.

A kezelés végső célja, a páciens megtanítása az önkorrekciós helyzet lehető leghosszabb időn át való megtartására a mindennapokban, ily módon leküzdve Stokes ördögi körét.

Példák két SEAS gyakorlat műveleti sorrendjére

Példa egy alap gyakorlatra:

Ennél a páciensnél kezdetnek a frontális síkban választották az önkorrekció végrehajtását, mivel az önkorrekciót ebben a szakaszban még nem képes háromdimenziós mozdulatként integrálni. A páciens feladata az volt, hogy az önkorrekció megtartásával ülésből álljon fel. A gyakorlatot 10-12 mp-ig kell végezni.

A beteg ülő helyzetben volt (9. ábra) és a thoracolumbalis görbület felső szakaszával laterális irányban végzett transzlációs mozgást a thoracolumbalis görbület konkáv oldala irányában (jobbról balra) (10. ábra). A páciens előrehajolt, miközben megőrizte a fiziológias sagittalis görbületet és a frontális sík korrekcióját (11. ábra). A páciens elérte az álló pozíciót és fenntartotta a korrigált testtartást (12. ábra). A beteg

ellazította az önkorrekciós helyzetet (13. ábra).



Figure 9 Example Exercise 1. Patient in sitting and uncorrected relaxed posture.

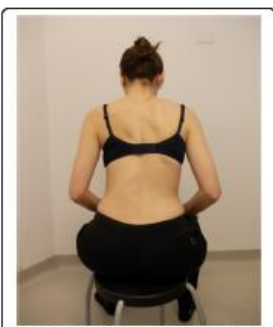


Figure 11 Example Exercise 1. The patient leans forward preserving the physiological sagittal curves and the active self-correction.



Figure 10 Example Exercise 1. The patient performs the active self-correction.

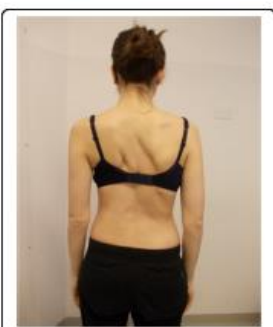


Figure 12 Example Exercise 1. The patient reaches the standing position and maintains the active self-correction.

Példa egy haladó gyakorlatra

A páciensről kért feladat a karjait előre tartva fálnak dőlésből állt, majd a könyök hajlításával visszalökte magát a kiinduló helyzetbe. Az önkorrekciót ezalatt végig megtartotta. A gyakorlatot támasz/lökés ciklusonként min. 10 mp-ig kitarította. Ebben az esetben az önkorrekciót a frontális és sagittális síkban végezte, mert ennyi elég volt a legoptimálisabban korrigált helyzet eléréséhez. A beteg kb. 80 cm távolságra áll a fal előtt (14. ábra). Ebben a példában csak a horizontális síkban hajt végre thoracalis önkorrekciót, az óramutató járásával ellentétes irányban rotálva, miközben a lehető legjobban stabilizálja lumbalis



Figure 14 Example Exercise 2. The patient in standing position in front of a wall. The patient is in uncorrected relaxed posture.



Figure 16 Example Exercise 2. The patient falls against the wall, landing on both hands and keeping the active self-correction.



Figure 15 Example Exercise 2. The patient performs the active self-correction.

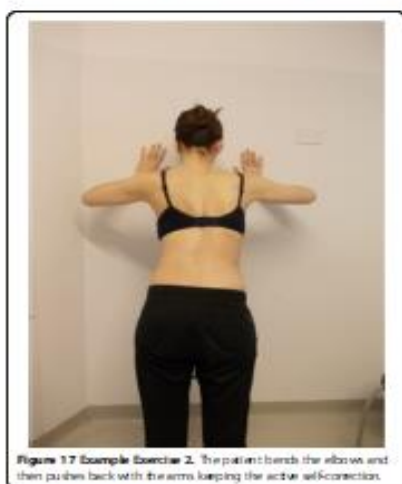


Figure 17 Example Exercise 2. The patient bends the elbows and then pushes back with the arms keeping the active self-correction.

szakaszát (15. ábra). A páciens mindkét tenyerével falhoz érkezik, és megtartja az önkorrekción (16. ábra). Majd hajlítja a könyökét, és karjaival magát visszafelé nyomva (17. ábra) érkezik a kiindulási helyzetbe, anélkül, hogy elveszítené a korrekciót. (18. ábra). A beteg ellazul, kijön a korrekcióból. (19. ábra)

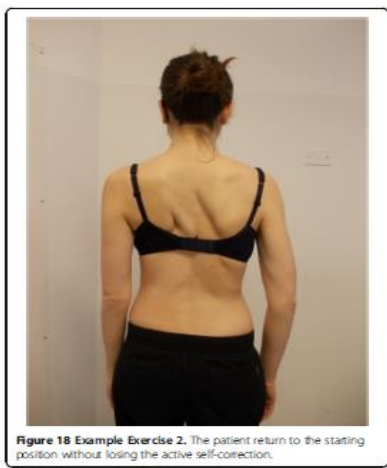


Figure 18 Example Exercise 2. The patient return to the starting position without losing the active self-correction.



Figure 19 Example Exercise 2. The patient relaxes from the active self-correction.

Gyakorlati kérdések

A SEAS gyakorlatok alkalmazásának protokollja

A SEAS kulcsszavai a következők:

- Visszajelzés, amint azt a fentiekben megmutattuk a négy kérdéssel;
- Tanulás: az egész folyamat az új motoros tapasztalatokon alapuló neuro-

motoros pozitív változás; ennek megfelelően kell növelni a nehézségi fokozatot és csökkenteni a visszacsatolást;

- Gyakorlatok: ismétlés a tanulás alapja;
- Egyénre szabott: mind az aktív önkorrekción, mind a gyakorlatok egyénre szabottak a páciens fizikai képességeinek és szükségleteinek megfelelően;
- Öngondozás és önállóság: aktív részvételükkel és az egyénre szabottsággal tanulják meg; ez igaz minden protokollban, akár járóbeteg-ellátásban, akár otthoni programban: az előbbiben a páciensek soha nem végeznek ugyanolyan gyakorlatokat együtt, utóbbiban a függetlenség és az öngyógyítás szükségszerűen jelen van;
- Kognitív viselkedés terápia: SEAS gyakorlatok megtanulása magában foglalja a rendszeres családi tanácsadást az egyes foglalkozások végén.

Számos különböző protokoll alkalmazható. A múltban a SEAS gyakorlatokat csak ambuláns kezelésként alkalmazták hetente két / három alkalommal tapasztalt fizioterapeutával. Minden két-három hónapban specifikus értékelést/vizsgálatot végeztünk egy tanácsadással a végén. Ma ez a protokoll költséghatékonyabb lett, bizonyos otthoni gyakorlatokkal kiegészítve. Mindazonáltal Olaszországban, ahol a SEAS programnak erős alapjai vannak, tapasztalt gyógytornászokkal és rehabilitációs szakemberekkel, még mindig létezik a klasszikus járóbeteg alkalmazás [42]; ez sajnos nem mindig foglalja magába az egyéni rendszeres vizsgálatot és tanácsadást.

A SEAS protokoll tipikus szakértői alkalmazása a beteg vizsgálatával kezdődik, ezt követi az egyéni gyakorlati program tanítása, és a családi tanácsadás, amely kognitív viselkedés terápian alapul a páciens lehető legjobb gyógyítása érdekében. A SEAS megközelítésben ez utóbbi alapvető jelentőséggel bír, mert a páciens családját a terápiás team legfontosabb képviselőjének tartja. A család támogatása elengedhetetlenül szükséges a legjobb végeredmény eléréséhez.

A modern SEAS-terápia hosszú munkarendet igényel, körülbelül 1,5 órát. Általában 3 havonta (tehát évente 4-5 alkalommal) végez kontrollt a gyógytornász. A páciens által végzett gyakorlatokat USB-re rögzítjük,

annak érdekében, hogy a páciens minden részletre emlékezzen, ily módon akár családtagok, vagy gyógytornász kolléga pontosan tudja követni a terápiát. Ha a páciens nagyon messziről érkezik, vagy egyéb okokból nem tud gyakrabban kontrollra jönni, akkor is lehetőség van évente 2 alkalommal egy találkozót szervezni, és fél évre szóló terápiás tervet készíteni.

Mind járóbeteg, mind otthoni program esetén, a beteg két-három alkalommal 45 percen át, vagy napi 20 percet végzi a gyakorlati programját. A járóbeteg ellátásban 6-8 fős kis csoportokban lehet dolgozni, egyetlen oktatóval. Ekkor a gyakorlatok 3-4 havonta egyénre szabottan változnak. A nehézségi fokozatot mindig a páciens korrekciós képességének fejlődése szabja meg. A gyakorlatok változtatása a végső cél elérését szolgáló eszköz: a korrekciót a mindennapi élet legkülönbözőbb helyzeteiben szükséges megtartani.

A SEAS gyakorlatok jellemzői

A gyakorlatok nem egy szigorú keret alapján működnek. Más terápiákkal ellentétben nincsenek specifikus gyakorlatok lumbális vagy thoracalis scoliosisra. Ez azt jelenti, hogy a gyakorlat sajátossága nem az adott görbülettől függ, hanem annak megfelelő integrációjáról az önkorrekciót megtartva.

Mérni kell azt a minimum elégséges időtartamot, amíg a páciens képes a gerinc korrekcióját megtartani. Gyakorlat nehézségének függvényében (hány másodpercig kell kitartani a pozíciót, mekkora terhelést adhatunk, hányszor dőlhet előre stb...) figyelembe kell venni az egyensúlyhiányt, koordinációs nehézségeket, vagy az izomerőt.

Például, ha a beteg nehézségekbe ütközik a féllábás egyensúly vagy a hand to eye koordináció tekintetében, az ehhez tartozó, kihívást jelentő gyakorlatok, kettős célt szolgálnak: nem csak magát a hiányosságot fejlesztik, hanem javítják az önkorrekciós képességet is e helyzetekben.

A feladatokat a páciensre jellemző funkcionális hiányosságok alapján választják ki.

A gyakorlatok tónusos izomválaszt váltanak ki, ami javítja a hosszabb időtartamban való kontrakciós képességet. Ez azért fontos, mert a gerincet az edzett és megfelelően nyújtott izmok képesek megtartani. (29). Ez nem jelenti azt, hogy a gyakorlatoknak statikusnak kell lenniük, azt viszont igen, hogy a gerincet optimális kontrollal kell önkorrekciós helyzetben tartani a gyakorlatok alatt. A lehető legkülönbözőbb pozíciókban kell lehetővé tenni a kísérletezést. A mindennapok testhelyzete széleskörű kombinációk összessége, következésképp a gyakorlatokkal éppen ehhez igazodva kell reflexes választ kialakítanunk.

A terápiát az egyszerűtől indulva, egyre összetettebb dinamikus komponensek bevonásával kell megterveznünk. A betanítást tehát egyszerűbb statikus gyakorlatoktól tanácsos indítani, majd nehezíteni a dinamikus, mindennapi élet mozgásait imitáló gyakorlatok irányában.

A vizuális támogatás, pl. tükör, fokozatosan elhagyható. A három neurológiai ingerlés (vizuális, verbális, szenzomotoros) közül, nem a vizuális a fő szerep. Ennek oka, hogy a testünk nagy részét nem látjuk mozgás közben, így a törzsünket, gerincünket sem. Ezért a testérzékelés legfontosabb bemeneti csatornája a szenzomotoros csatorna. (30) Ezért kell, amilyen hamar a páciens képessége megengedi, a tükör használatát kivonni a gyakorlásból.

A gyakorlatok személyre szabása

A SEAS terápia további, más scoliosis terápiáktól való különbsége, az abszolút páciensre szabottság. A 3 dimenziós önkorrekciót nem csupán a scoliosis mintája szabja meg, hanem a páciens képességei is. Képességek finomításával válnak a gyakorlatok egyre nehezebbé és dinamikusabbá.

A SEAS protokoll jellemzője, hogy gyakorlatok nem csak a képességek változásának arányában, hanem a terápiás fázisok szerint is változnak. Például, ha a páciens korzettviselés szakaszában van, a gyakorlatokkal a gerinc mobilitásának és plaszticitásának javítása a cél, míg a korzett a maximális korrekciót szolgálja.

A SOSORT irányelvek szerint a kezelést addig kell rendszeresen folytatni, amíg a progresszió veszélye tart. A SEAS által kezelt közepes súlyosságú görbületek (20-25 fok) rendszeres kezelése a Risser 3 eléréséig folyik. A korzettet viselők esetében ez általában hosszabb, a korzett elhagyása után még 3 hónapig intenzíven tart, annak érdekében, hogy az elhagyás utáni első hónapban sikerüljön stabilizálni a gerincet.

Table 1 Research performed on SEAS approach: prospective studies

Paper	Topic	Design	Population		Results	
Negrini S et al. [43]	Efficacy of PSSE in AIS short-term	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	1 year Braced: SEAS 1 = UP 5 (P = 0.07) °C: ↑ SEAS (P < 0.05) Clinical results: SEAS > UP (P < 0.05)
			Patients	23	28	
			Females	18	19	
			Pathology	AIS		
			Age	12.7 ± 2.2	12.1 ± 1.1	
			°C	15.5 ± 5.4°	14.9 ± 6.0°	
Negrini S et al. [44]	Efficacy of PSSE in AIS short-term	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	1 year Braced: SEAS 6.1% > UP 25.0% (P < 0.05) °C: SEAS ↑ UP SEAS: 23.5% ↑, 11.8% ↓ (excluded braced) UP: 11.1% ↑, 13.9% ↓ (excluded braced)
			Patients	35	39	
			Females			
			Pathology	AIS		
			Age	12.4 ± 2.2		
			°C	15.0 ± 6.0°		
Romano M et al. [45]	Efficacy of PSSE in AIS medium term	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	2 years Braced: SEAS 10% > UP 27.6% (P < 0.05)
			Patients	20	37	
			Females			
			Pathology	AIS		
			Age	12.7 ± 2.2	12.19 ± 3	
			°C	15.3 ± 5.4		
	Others	ATR: 8.9 ± 2.8°				

Romano M et al. [46]	Efficacy of PSSE in AIS 10-20° short-term	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	End of growth (Risser 3) RR UP vs SEAS 1.74 (IC95 1.22-2.26)
			Patients	101	187	
			Females	190		
			Pathology	AIS		
			Age	Over 10 years		
			°C	curves range 10-20°		
			Others	Risser 0-3 ; No differences at baseline		
Negrini S et al. [47]	Efficacy of PSSE in AIS	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP NOE	End of Growth (Risser 3) °C - Intent-to-Treat Analysis RR NOE < SEAS 1.51 (IC95 1.21-1.80) (P < 0.05) RR NOE < UP 1.40 (IC95 1.08-1.72) (P < 0.05) RR UP = SEAS (P = NS) TRACE: ↑ SEAS (1.8) (P < 0.05); ↑ UP (1.5) (P < 0.05); SEAS > NOE (P < 0.05)
			Patients	145	148	
			Females			
			Pathology	AIS		
			Age			
			°C			
			Others	No differences at baseline		
Negrini S et al. [48]	Efficacy of PSSE in AIS in preparation to bracing	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	First x-ray without brace at 5 months °C: SEAS > UP Clinical results (improvement > 5 °C, > 2° ATR): ↑ SEAS (P < 0.05); ↑ UP (P < 0.05); SEAS > UP (P < 0.05)
			Patients	110		
			Females	34		
			Pathology	AIS		

Table 1 Research performed on SEAS approach: prospective studies (Continued)

			Age	13.5 ± 2.4		
			°C	31.1 ± 11.1		
			Other	No differences at baseline		
Zaina F et al. [49]	Efficacy of PSSE in AIS in brace weaning	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS UP	DIS NOE	End of treatment °C: ↓ DIS 3.9° (P < 0.05); ↓ NOE 3.1° (P < 0.05). UP > DIS (P < 0.05)
			Patients	39	DIS 19 NOE 10	
			Females			
			Pathology	AIS		
			Age	15.1 ± 1.0		
			°C	22.0 ± 8.0°		
			Others	No differences at baseline		
Romano M et al. [50]	Efficacy of PSSE in AIS for balance function short-term	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	NOE NOR	1 year Balance function: SEAS > NOR > NOE (P < 0.05)
			Patients	20	NOE 20 NOR 150	
			Females			
			Pathology	AIS		
			Age			
			°C			
			Others	No differences at baseline		
Romano M et al. [51]	Efficacy of PSSE in hyperkyphosis	Prospective Controlled Cohort	Treatments	SEAS	UP	End of growth Outcome: Plumblines distances at C7 and L3 C7: SEAS ↑ 61 ± 12 to 39 ± 11 (P < 0.05); UP ↑ 54 ± 12 to 41 ± 11 (P < 0.05) L3: SEAS ↑ 47 ± 11 to 41 ± 13 (P < 0.05)
			Patients	18	22	
			Females	21		
			Pathology	Hyperkyphosis		
			Age			
			°C			

Others No differences at baseline

PSSE: Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises; SEAS: SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) exercises therapy; UP: Usual Physiotherapy; DIS: Discontinuous Exercises; NOE: No Exercises; NOR: normal subjects; AIS: Idiopathic Scoliosis in Adolescents; °C: Cobb degrees; ATR: Angle of Trunk Rotation measured through Bunnell Scoliometer in degrees; TRACE: TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation) from 1 (best) to 12 (worst).
 Statistics: RR: Relative Risk of failure; IC95: 95% Confidence Interval; ITT: Intent-to-Treat Analysis.
 Results: †: improved; ‡: worsened (progressed); >: better than; =: no differences; braced: number of braced patients; Clinical results: improvement of at least 5° Cobb, 2° ATR.

Table 2 Researches performed on SEAS approach: retrospective studies

Paper	Topic	Design	Population	Results
Negrini S et al. [52]	Efficacy of PSSE in AIS	Retrospective Controlled Cohort	Treatment SEAS UP Patients 33 89 Females Pathology AIS Age 13.8 ± 3.1 °C 15.8 ± 11.9° Others ATR 5.6 ± 3.1°	End of growth (Risser 3) °C: SEAS † > UP ‡ (P < 0.05) ATR: SEAS † (P < 0.05) Hump: SEAS † (P < 0.05)
Romano M et al. [53]	Efficacy of PSSE in AIS	Retrospective Controlled Cohort	Treatment SEAS UP Patients 78 98 Females Pathology AIS Age °C 14.7° Others ATR 6.3° - No differences at baseline	End of growth (Risser 3) Braced: SEAS 28% > UP 43% (P < 0.05) Brace hours: SEAS > UP (P < 0.05) ATR: SEAS > UP (P < 0.05) TRACE: SEAS > UP (P < 0.05)
Romano M et al. [55]	Efficacy of sport associated with PSSE in AIS	Retrospective Controlled Cohort	Treatment SEAS Sport SEAS No Sport Patients 88 56 Females 497 Pathology AIS Age °C 148 ± 5.7 16.6 ± 13.1 Others No differences at baseline	End of growth (Risser 3) °C =
			Treatment SEAS + Brace Sport SEAS + Brace No Sport Patients 182 217 Females Pathology AIS Age °C 32.2 ± 10.7 34.2 ± 13.2 Others No differences at baseline	End of growth (Risser 3) °C: No Sport † 3.87° > Sport † 3.01° (P < 0.05).
Negrini A et al. [54]	Efficacy of PSSE in adults with progressive scoliosis	Retrospective Uncontrolled Cohort	Treatment SEAS Patients 31 Females 28 Pathology Age 38.0 ± 11.0 years °C 51 ± 12° Others	3.5 years of treatment (range 1–24) °C: † from 51° to 47° (P < 0.05).

PSSE: Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises; SEAS: SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) exercises therapy; UP: Usual Physiotherapy; DIS: Discontinuous Exercises; NOE: No Exercises; NOR: normal subjects; AIS: Idiopathic Scoliosis in Adolescents; °C: Cobb degrees; ATR: Angle of Trunk Rotation measured through Bunnell Scoliometer in degrees; TRACE: TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation) from 1 (best) to 12 (worst).
 Statistics: RR: Relative Risk of failure; IC95: 95% Confidence Interval; ITT: Intent-to-Treat Analysis.
 Results: †: improved; ‡: worsened (progressed); >: better than; =: no differences; braced: number of braced patients; brace hours: number of hours per day of bracing prescribed.

Betegvizsgálat jelentősége a megfelelő gyakorlatok kiválasztásában

Izomerő és ízületi mozgékonyág vizsgálata elengedhetetlenül fontos azoknál, akik traumán, vagy sebészeti műtéten estek át, az azt követő immobilis időszak miatt. Ilyenkor az alapvető funkciók visszaszerzése a cél, tehát nem ugyan az, mint egy konzervatív kezelés során.

A SEAS az önkorrektív képességet kívánja javítani, amely nyilvánvalóan csak a scoliosissal rendelkező pácienseknél értelmezendő: ez az aszimmetrikus terheléssel szemben használatos funkció egész egyszerűen nem létezik más esetekben. Értékelni ezért kezdetben nem lehetséges, felmérni csak a korrekcióra való törekvés képességét lehet.

Hasonló a helyzet az önkorrektív *megtartásának* képességével, hiszen korábbról ez is egy teljesen ismeretlen funkció. Fejlesztése érdekében a gerinc koordinációjának és általános stabilizációjának neuromotoros kontrollját kell erősíteni.

Table 3 Researches performed on SEAS approach: case reports

Negrini A et al. [55]	Efficacy of PSSE in adult scoliosis short-term	Case report	Treatment Patient	SEAS 1	1 year ↑ from 47° to 28.5°
			Female	1	
			Pathology	AIS	
			Age	25 years	
			°C	47°	
			Others	Progressed 10° in 6 years	

PSSE: Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises; SEAS: SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) exercises therapy; °C: Cobb degrees. Results: †: improved.

A protokollban használatos vizsgálatok célja:

- a morfológiai eltérések javításához szükséges információk gyűjtése;
- funkcionális eltérések keresése: izomerő, elasztikusság, neuromotoros kontroll tekintetében, hogy ezeket a gyakorlatokba később beépítse;
- hogy minden egyéb deficit felméréseivel értékelhető legyen a későbbi javulás és a gyakorlatok specifikussá váljanak;
- hogy a hiányosságok súlyozásával a legoptimálisabb stabilizációs tréninget kapja a páciens. A teljes vizsgálatot évente ismétlik. Ha az első vizsgálat során hangsúlyosabb hiányosságok derültek ki, azokat gyakrabban, minimum 3 havonta szükséges újra vizsgálni.

SEAS vizsgálatában az erő és mobilitási tesztek nem a legfontosabbak között vannak, és a kezelés hatékonyságát sem ezek befolyásolják leginkább. A vizsgálat az eljárás csupán egyik eszköze, nem célja annak. Egyszerű vizsgálati módszer, ami bármilyen hiány felfedését szolgálja, javításával az önkorrektív képességet segíti. Például: léteznek olyan más módszerek, amelyek a testtartás kitérését okozó izmok túlnyúlását vizsgálják. Emiatt ezen kezelések egyedülálló célja az izmok erősítése. A mi vizsgálatunk is tartalmazza ugyan az izmok vizsgálatát, a kezeléssel javítunk is rajta, de ez nem egyedülálló cél. A páciens általános állapotának javulását szeretnénk elérni.

A kezelés alatt nehézségekbe ütközünk az önkorrekció fenntartásában, teljesítmény javításában, és új neuromotoros stratégiák beépítésében. A nehézségek kezelésének beépítése lehetővé teszi az erő, egyensúly, kontraktúrák és funkcionalitás javulását.

ScoliosisManager

Adekvát gyakorlatok kiválasztásához különösen hasznos eszköz, az online ingyenesen elérhető szoftver: www.scoliosismanager.it. A szoftvert az ISICO által használt elektronikus platform fejlesztette ki, páciensek számára. A szoftver neve megtévesztő lehet. A programot eredetileg scoliosisban kevésbé tapasztalt gyógytornászok számára dolgozták ki segítségként a gyakorlatok összeállításához. A hozzáférhető felületen található útmutatónak köszönhetően összeállíthatják a terápiás gyakorlatsort. A ScoliosisManager adatbázisa több mint ezer gyakorlat gyűjteményével büszkélkedhet, amely a legkülönbözőbb musculosceletális problémákhoz ad segítséget.

A SEAS oktatása

Az eljárásnak nincs szerzői joga, oktatása világszerte folyik annak érdekében, hogy a gyógytornászok között minél ismertebbé váljon. A jó képzés elengedhetetlen: a SEAS felületesen egyszerűnek tűnik, de a valódi szakértelem a páciens és családja vezetéséhez elengedhetetlen. Ez csak megfelelő képzéssel és felügyelt gyakorlással lehetséges.

Egy szabványos SEAS képzés 2 elméleti és 2 gyakorlati részből áll. A 3 napos alapképzésben (SEAS 1) megtanulhatók a SEAS alapjai, a résztvevők gyakorlati eszközöket is kapnak a módszer gyakorlásának megkezdéséhez. A második képzés (SEAS 2), amely minimum 6 hónap elteltével végezhető el, a résztvevők gyakorlati munkáján alapszik, klinikai esetek tanulmányozása, akár saját páciens anyaggal, a mindennapi gyakorlatból kiválasztva.

Tudományos irodalom

Nemzetközi találkozó alkalmával számos, a SEAS fontos eredményeit tartalmazó tanulmányt mutattak be az elmúlt évek tapasztalatai alapján, a terápia egyes fázisaira lebontva. Ez tartalmazza a leendő [43-51] (1. táblázat) és retrospektív [52-55] (2. táblázat) tanulmányokat, esettanulmányokat [56] (3. táblázat) Nemrég megjelent egy olasz [42], SEAS kidolgozóitól független, randomizált, ellenőrzött vizsgálat: a szerzők bár nem említik a SEAS elnevezését, tekintve, hogy Olaszországban ez a legelterjedtebb, szabványnak tekinthető módszer, a szövegben található javaslat egyértelműen a SEAS önkorrekcióval kivitelezett stabilizációs és funkcionális gyakorlataira utal [42]. Ezt a tanulmányt a SOSORT elismerte, módszertanilag és technikailag jónak minősítette [57]; kimutatta, hogy a SEAS iskolája a 25 foknál kisebb görbületeken megelőzte a progressziót és elkerülte a gerinc elmerevedését. A cikk bizonyítékai, a SEAS eredményei és jellemzői megtalálhatóak az 1. táblázatban. További kulcsfontosságú dokumentáció az, amely röntgenfelvételen keresztül mutatja meg a SEAS önkorrekció hatékonyságát [4], a team hozzáállásának fontosságát [58], a SEAS gyakorlatokba integrált mozgás tudatosságát [59], és a korzettel végzett SEAS gyakorlatok hatékonyságát [60].

Következtetés

A jelen dokumentumban ismertetett technikai szempontokon kívül, a SEAS egy olyan scoliosis kezelésére vonatkozó megközelítés, melyet 2 lényeges jellemző különböztet meg más módszerektől: folyamatos, a

témában járatos szakértők legújabb kutatási eredményei alapján történő fejlesztés jellemzi, „evidence based” státuszának megőrzése érdekében; kezelés alapját a modern neurofiziológia adja, ezzel csökkenthető a család anyagi (3 havonta 1 szakértői kontroll) és a páciens fizikai terhelése heti 90-150 percre. Lehetővé teszi a kis számú szakértő/gyógytornász melletti csoportos beteg kezelést. Évek során a terápia megtervezése is optimalizálva lett: Olaszországban rendszeresen kezeljük a betegeket, repülő távolságból, Európa számos országából, fél éves gyakorisággal érkeznek hozzánk betegek (még Ausztráliából is). A SEAS egyszerűbb, kevesebb szakmai felügyeletet és otthoni gyakorlatot alkalmaz, mint más eljárások, mégis valódi szakértelmet képvisel a scoliosis, a scoliosis specifikus gyakorlatok és a család bevonásának megközelítésében.

Beleegyező nyilatkozat

A páciensek írásos beleegyezést adtak a képek és bármely kísérő dokumentum közzétételéhez.

Jelen tanulmány nem ír le kísérleti kutatást. Nem szükséges etikai bizottság jóváhagyása. A referenciára összegyűjtött valamennyi doku

https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQ7sQTrgRWdVIBHC_P_SlaciI2TZ9i3H5uWPTC7MEBwMf9kXoNKIAy0CUQYiXBKw5r5JdxTLpQ5Jk2/pubmentáció rendelkezik a szükséges jóváhagyással.

Szerzők hozzájárulása

Minden szerző egyaránt hozzájárult a dokumentum elkészítéséhez. Minden szerző olvasta és jóváhagyta a végső kéziratot.

A szerzői adatok



References

- Mollon G, Rodot JC. Scolioses structurales mineures et kinésithérapie. Etude statistique comparative des résultats. *Kinesithérapie Scientifique*. 1986;244:47–56.
- Stagnara P, Mollon G, de Mauroy JC. Rééducation des scolioses. Expansion scientifique. 1978.
- Stagnara P. Les déformations du rachis. Paris: Masson; 1985.
- Negrini A, Negrini S, Romano M, Verzini N, Parzini S, Monticone M, et al. A Blind Radiographic Controlled Study on the Efficacy of Active Self-Correction According to SEAS.02. 3rd International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities: 7–8 April 2006. Poznan (Poland): SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment); 2006.
- Negrini S, Atanasio S, Negrini A, Negrini A, Negrini A. The Evidence-Based ISICO Approach to Spinal Deformities. Boston: 2007.
- Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2003;34(2):245–54. PubMed PMID: 12914264. Review.
- MacDonald DA, Moseley GL, Hodges PW. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther*. 2006;11(4):254–63. Epub 2006 May 23.
- Smania N, Picelli A, Romano M, Negrini S. Neurophysiological basis of rehabilitation of adolescent idiopathic scoliosis. *Disabil Rehabil*. 2008;30(10):763–71.
- Henschke N, Ostelo RW, van Tulder MW, Vlaeyen JW, Morley S, Assendelft WJ, et al. Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;7, CD002014.
- Ranganathan R, Newell KM. Changing up the routine: intervention-induced variability in motor learning. *Exerc Sport Sci Rev*. 2013;41(1):64–70.
- Krakauer JW, Mazzoni P. Human sensorimotor learning: adaptation, skill, and beyond. *Curr Opin Neurobiol*. 2011;21(4):636–44.
- Stokes IA, Geoffrey Burwell R, Dangerfield PH. Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis—a test of the 'viduous cycle' pathogenetic hypothesis: Summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *Scoliosis*. 2006;1(16):71–61–1.
- Stokes IA, Spence H, Aronsson DD, Kilmer N. Mechanical modulation of vertebral body growth: implications for scoliosis progression. *Spine*. 1996;21(10):1162–7.
- Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Grivas TB, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(13):1285–93.
- Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Grivas TB, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;1, CD006850.
- Zaina F, De Mauroy JC, Grivas T, Hresko MT, Kotwiczki T, Maruyama T, et al. Bracing for scoliosis in 2014: state of the art. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(1):93–110.
- Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwiczki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;8, CD007837.
- Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwiczki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(14):E883–93.
- Bettany-Saltikov J, Parent E, Romano M, Villagrana M, Negrini S. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(1):111–21. Epub 2014 Feb 13.
- Stokes IA, Gardner-Morse M. Muscle activation strategies and symmetry of spinal loading in the lumbar spine with scoliosis. *Spine*. 2004;29(19):2103–7.
- Negrini S. Bracing adolescent idiopathic scoliosis today. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2008;3(3):107–11.
- Negrini S, Marchini G, Tessadri F. Brace technology thematic series – The Sforzesco and Sibilla braces, and the SPoRT (Symmetric, Patient oriented, Rigid, Three-dimensional, active) concept. *Scoliosis*. 2011;6:8.
- Weiss HR, Negrini S, Hawes MC, Rigo M, Kotwiczki T, Grivas TB, et al. Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment – SOSORT consensus paper 2005. *Scoliosis*. 2006;1:6.
- Weiss HR. The method of Katharina Schroth - history, principles and current development. *Scoliosis*. 2011;6:17.
- Rigo M, Quera-Salvá G, Villagrana M, Ferrer M, Casas A, Corbella C, et al. Scoliosis intensive out-patient rehabilitation based on Schroth method. *Stud Health Technol Inform*. 2008;135:208–27.
- Dobosiewicz K, Durmala J, Kotwiczki T. Dobosiewicz method physiotherapy for idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*. 2008;135:228–36.
- Maruyama T, Takeshita K, Kitagawa T. Side-shift exercise and hitch exercise. *Stud Health Technol Inform*. 2008;135:246–9.
- Bialek M. Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria. *Scoliosis*. 2011;6:25. doi:10.1186/1748-7161-6-25.
- Sanchez DJ, Reber PJ. Explicit pre-training instruction does not improve implicit perceptual-motor sequence learning. *Cognition*. 2013;126(3):341–51.
- Sanil EA, Patterson JT, Bray SR, Lee TD. Understanding self-controlled motor learning protocols through the self-determination theory. *Front Psychol*. 2012;3:611.
- Stokes IA, McBride C, Aronsson DD, Roughley PJ. Intervertebral disc changes with angulation, compression and reduced mobility simulating altered mechanical environment in scoliosis. *Eur Spine J*. 2011;20(10):1735–44.
- Aronsson DD, Stokes IA. Nonfusion treatment of adolescent idiopathic scoliosis by growth modulation and remodeling. *J Pediatr Orthop*. 2011;31(1 Suppl):S99–106.
- de Séze M. Cugy Pathogenesis of Idiopathic scoliosis: a review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012;55(2):128–38. doi:10.1016/j.rhab.2012.01.003. Epub 2012 Jan 27.
- Wang WJ, Yeung HY, Chu WC, Tang NL, Lee KM, Qiu Y, Burwell RG, Cheng JC. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2011 Jan-Feb;31(1 Suppl):S14–27.
- Haumont T, Gaudard GC, Lascombes P, Perrin PP. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011 Jun;36(13):E847–54.
- Junghans H, Schmorl G. The human spine in health and disease. Grune & Stratton; 1971.
- Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985;10(3):255–6.
- Beales DJ, O'Sullivan PB, Briffa NK. Motor control patterns during an active straight leg raise in pain-free subjects. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(1):E1–8.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord*. 1992;5(4):390–6.
- Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci*. 2004;27:169–92.
- Rizzolatti G, Fadiga-Lesica M, Cattaneo L. Mirror neurons and their clinical relevance. *Nat Clin Pract Neurol*. 2009;5(1):24–34.
- Monticone M, Ambrosini E, Cazaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J*. 2014;23(6):1204–14.
- Negrini S, Negrini A, Romano M, Verzini N, Negrini A, Parzini S. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preventing progression and bracing in mild idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*. 2006;123:523–6.
- Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, Parzini S. Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis. *J Rehabil Med*. 2008;40(6):451–5.
- Romano M, Negrini S, Zaina F, Negrini A, Parzini S. Does quality of exercises affect results in adolescent idiopathic scoliosis treatment to avoid braces? SEAS results at two years. 4th SOSORT International Conference – Boston (USA) 2007. *Scoliosis*. 2007;2(S1):S8.
- Romano M, Negrini A, Parzini S, Donzelli S, Zaina F, Negrini S. Adolescent with 10° to 20° Cobb scoliosis during growth: efficacy of conservative treatments. A prospective controlled cohort observational study. 8th SOSORT Meeting, Barcelona, 2011. *Scoliosis*. 2012;7(S1):O50.
- Negrini S, Donzelli S, Negrini A, Parzini S, Romano M, Zaina F. End Growth Results of Exercise Treatment to Avoid Bracing in Adolescents With Idiopathic Scoliosis: A Prospective Cohort Controlled Study. Wiesbaden: 11th SOSORT Meeting; 2014.
- Negrini S, Negrini A, Romano M, Verzini N, Negrini A, Parzini S. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preparation to bracing for idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*. 2006;123:519–22.
- Zaina F, Negrini S, Atanasio S, Fusco C, Romano M, Negrini A. Specific exercises performed in the period of brace wearing can avoid loss of correction in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) patients: Winner of SOSORT's 2008 Award for Best Clinical Paper. *Scoliosis*. 2009;4:8.
- Romano M, Tavemaro M, Negrini S. Adolescent Idiopathic Scoliosis and its correlation with balance function. Can we improve them with physical exercises? Poznan (Poland): 3th SOSORT International Conference; 2006.
- Romano M, Negrini S, Atanasio S, Fusco C, Zaina F, Negrini S. Efficacy of specific SEAS exercises for hyperkyphosis: end-growth results of a controlled

1. ISICO (Olasz Tudományos Spine Intézet), Via Roberto Bellarmino 13, 20141Milánó, Olaszország. 2. Bresciani Egyetem, Brescia, Olaszország. 3. IRCCS Don Gnocchi, Milan, Olaszország.

- prospective study. 5th SOSORT International Conference - Lyon (F) 2009. *Scoliosis*. 2009;4(S2):O34.
52. Negrini S, Romano M, Negrini A, Parzini S, Zaina F, Atanasio S. 5th SOSORT End of treatment results for SEAS exercises: a controlled retrospective study. International Conference - Athens (GR) 2008. *Scoliosis*. 2009;4(S1):O28.
 53. Romano M, Negrini A, Pizzetti P, Negrini S. Efficacy of SEAS exercises in AIS treatment at the end of growth: a retrospective controlled study in 176 patients 7th SOSORT International Conference - Montreal (CAN) 2010. *Scoliosis*. 2010;5(S1):O25.
 54. Negrini A, Negrini S, Parzini S, Romano M, Zaina F, Atanasio S. SEAS exercises revert progression of adult scoliosis; a retrospective long-term study - 5th SOSORT International Conference - Athens (GR) 2008. *Scoliosis*. 2009;4(S1):O55.
 55. Romano M, Negrini S. Sports in association with specific exercises can achieve better results in controlling the evolution of scoliosis? 10th SOSORT International Conference - Milan (IT) 2012. *Scoliosis*. 2013;8(S1):O19.
 56. Negrini A, Parzini S, Negrini MG, Romano M, Atanasio S, Zaina F, et al. Adult scoliosis can be reduced through specific SEAS exercises: a case report. *Scoliosis*. 2008;3:20.
 57. Negrini S, Bettany-Saltikov J, De Mauroy JC, Durmala J, Grivas TB, Knott P, et al. Letter to the editor concerning: "active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial" by Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S (2014). *Eur Spine J*; DOI:10.1007/s00586-014-3241-y. *Eur Spine J*. 2014;23(10):2218-20. doi:10.1007/s00586-014-3464-y. Epub 2014 Aug 23.
 58. Tavernaro M, Pellegrini A, Tessadri F, Zaina F, Zonta A, Negrini S. Team care to cure adolescents with braces (avoiding low quality of life, pain and bad compliance): a case-control retrospective study. 2011 SOSORT Award winner. *Scoliosis*. 2012;7(1):17.
 59. Negrini A, Donzelli S, Lusini M, Minnella S, Zaina F, Negrini S. A Cognitive Behavioural Approach Allows Improving Brace Wearing Compliance: An Observational Controlled Retrospective Study With Thermobrace. Wiesbaden: 11th SOSORT Meeting; 2014.
 60. Negrini S, Donzelli S, Lusini M, Zaina F. Bracing can reduce high degree curves and improve aesthetics immediately after the end of growth. Final results of a retrospective case series. *Stud Health Technol Inform*. 2012;176:393-6.

