

## Συγκριτική μελέτη κεφαλομετρικών αναλύσεων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος: Μέρος I - Οβελιαία θέση της άνω γνάθου

Ιουλίτσα Ιωαννίδου-Μαραθιώτου,<sup>1</sup> Μόσχος Α. Παπαδόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Τμήμα Οδοντιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

<sup>2</sup>Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Τμήμα Οδοντιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

## Assessment of cephalometric analyses used for craniofacial complex evaluation: Part I - Sagittal maxillary position

Iouliia Ioannidou-Marathiotou,<sup>1</sup> Moschos A. Papadopoulos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

### ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**ΣΚΟΠΟΣ:** Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν να προσδιοριστεί ποιοτικά η οβελιαία θέση της άνω γνάθου σε σχέση με την πρόσθια βάση του κρανίου σε δείγμα ελληνικού πληθυσμού με συγκλεισιακά προβλήματα, σε σχέση με τιμές αναφοράς επτά κεφαλομετρικών αναλύσεων διεθνών και ελληνικών δεδομένων.

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Αναδρομική μελέτη.

**ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ:** 1999-2002, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

**ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** Εβδομήντα δύο αρχικές πλάγιες κεφαλομετρικές ακτινογραφίες ισαριθμών ασθενών (36 αγόρια, 36 κορίτσια) ηλικίας από 8 ως 16 ετών (μέση ηλικία 12,5 έτη), οι οποίες αρχικά ιχνογραφήθηκαν και κατόπιν ψηφιοποιήθηκαν και αναλύθηκαν με χρήση του κεφαλομετρικού λογισμικού Viewbox 2.5 μετά από κατάλληλη τροποποίηση. Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS 10.0 και περιλάμβανε περιγραφική στατιστική, δοκιμασία Spearman's rho, Cluster analysis και πίνακες διπλής εισόδου. Για όλες τις αναλύσεις το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $P < 0,05$ . Για τον έλεγχο του σφάλματος της μεθόδου η όλη διαδικασία επαναλήφθηκε μετά την πάροδο 4 εβδομάδων σε 40 τυχαία επιλεγμένες ακτινογραφίες. Η αξιολόγησή του πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του paired t-test και του μέτρου συμφωνίας kappa.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ:** Ασθενείς της Κλινικής του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ορθοδοντικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

### STRUCTURED ABSTRACT

**AIM:** Aim of this study was to qualitatively determine the sagittal maxillary position relative to the anterior cranial base in a sample of Greek population with occlusal problems, in relation to reference values of seven cephalometric analyses of international and related Greek data.

**STUDY DESIGN:** Retrospective study.

**TIME AND PLACE OF STUDY:** 1999-2002, Department of Orthodontics, Aristotle University of Thessaloniki.

**MATERIALS AND METHODS:** Seventy two initial lateral cephalometric radiographs of patients (36 boys, 36 girls) aged from 8 to 16 years (mean age 12.5 years) were first traced and then digitized and analyzed using the Viewbox 2.5 cephalometric software after appropriate modification. Statistical analysis was performed by means of the SPSS 10.0 software and included descriptive statistics, Spearman's rho test, Cluster analysis and cross-tabulation tables. The level of significance was set at  $P < 0.05$  for all analyses. The whole procedure was repeated after 4 weeks using 40 randomly selected cephalometric radiographs in order to evaluate the error of the method. The latter was performed using the paired t-test and the kappa measure of agreement.

**INTERVENTIONS:** Patients from the Clinic of the Postgraduate Program in Orthodontics of the Aristotle University of Thessaloniki.

**MAIN MEASUREMENTS:** Five cephalometric points and 8 cephalometric variables.

**ΚΥΡΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ:** Πέντε κεφαλομετρικά σημεία και 8 κεφαλομετρικές μεταβλητές.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Παρατηρήθηκαν διαφορές (α) στον ποιοτικό προσδιορισμό της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μεταξύ των κεφαλομετρικών αναλύσεων που αξιολογήθηκαν, (β) μεταξύ των κεφαλομετρικών αναλύσεων που χρησιμοποιούν τόσο διαφορετικά όσο και όμοια επίπεδα αναφοράς, (γ) στη θέση της άνω γνάθου η οποία παρουσιάζεται πιο πρόσθια όταν χρησιμοποιείται ως επίπεδο αναφοράς το επίπεδο της Φρανκφούρτης (FH) και πιο οπίσθια όταν χρησιμοποιείται το επίπεδο της πρόσθιας βάσης του κρανίου (SN).

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Οι ασυμφωνίες που διαπιστώθηκαν κατά την ποιοτική αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μεταξύ των μεταβλητών των κεφαλομετρικών αναλύσεων που αξιολογήθηκαν στην παρούσα μελέτη, φαίνεται να οφείλονται κυρίως στη διαφορά του εύρους των μέσων τιμών αναφοράς και των τυπικών αποκλίσεων που προτείνονται από τον κάθε ερευνητή για την οριοθέτηση του "κανονικού".

**Λέξεις κλειδιά:** Κεφαλομετρική ανάλυση, συγκλησιακά προβλήματα, οβελιαία θέση άνω γνάθου.

Ελλ Ορθοδ Επιθ 2005;8:13-30.

Παρελήφθη: 03.02.2003 - Έγινε δεκτή: 21.10.2004

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη της θέσης και των σχέσεων των γνάθων στα τρία επίπεδα του χώρου καθώς και γενικότερα των επιμέρους δομών του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος συμπεριλαμβάνει και τη σχεδίαση και ανάλυση της πλάγιας κεφαλομετρικής ακτινογραφίας.

Από την επινόηση του κεφαλοστάτη το 1931 από τον Broadbent στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Hofrath στη Γερμανία, έχει αναπτυχθεί σταδιακά μια πληθώρα μεθόδων ανάλυσης που αφορούν κυρίως την πλάγια κεφαλομετρική ακτινογραφία (Rakosi, 1982). Ο μεγάλος αυτός αριθμός κεφαλομετρικών αναλύσεων οφείλεται μεταξύ άλλων στη χρήση από τους ερευνητές διαφορετικών επιπέδων αναφοράς ή/και ανατομικών σημείων, αλλά και στο διαφορετικό είδος των μετρήσεων - γωνιών ή/και αποστάσεων - που πραγματοποιούν.

Ειδικότερα, ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των ανατομικών δομών του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος βασίζεται στις "μέσες φυσιολογικές τιμές" των επιμέ-

**RESULTS:** Differences existed: (a) in the qualitative determination of sagittal maxillary position among the selected cephalometric analyses, (b) among cephalometric analyses using different as well as the same reference planes, (c) in maxillary position, which appears to be more anterior when the Frankfort Horizontal (FH) is used as reference plane, and more posterior when the anterior cranial base plane (SN) is used.

**CONCLUSIONS:** The inconsistent results observed after qualitative assessment of sagittal maxillary position among the cephalometric variables assessed in this study seem to occur due to the differences in the range of the reference mean values and standard deviations proposed by the various authors as the "norm".

**Key words:** Cephalometric analysis, malocclusion, sagittal maxillary position.

Hell Orthod Rev 2005;8:13-30.

Received: 03.02.2003 - Accepted: 21.10.2004

## INTRODUCTION

The evaluation of jaw position and relationships in the three planes, as well as of all other craniofacial structures mainly includes tracing and analysis of lateral cephalometric radiographs.

Since the invention of cephalostat by Broadbent in the United States and by Hofrath in Germany, in 1931, numerous analysis methods concerning mainly the lateral cephalometric radiographs have gradually been developed (Rakosi, 1982). The increased number of cephalometric analyses is due, among others, to the use of different reference planes or/and anatomic landmarks by different researchers, as well as due to the different types of measurements (angles or/and distances) they perform.

More specifically, the qualitative and quantitative assessment of craniofacial structures is based on "mean normal values" of anatomical structures, which were calculated and proposed as "ideal standards" by the authors of each cephalometric analysis in order to use these values as reference and standards for comparison when evaluating patients' malocclusion problems (Hixon, 1972; Kolokithas, 1981; Bishara and Athanasiou, 1995; Proffit and Fields, 2000).

These mean normal values were derived from: (a)

ρους ανατομικών δομών που υπολογίσθηκαν και προτάθηκαν ως "ιδανικά πρότυπα" από τους ερευνητές κάθε κεφαλομετρικής ανάλυσης με σκοπό να χρησιμοποιηθούν ως σημεία αναφοράς και μέτρο σύγκρισης για την αξιολόγηση των προβλημάτων κάθε ασθενούς (Hixon, 1972; Kolokithas, 1981; Bishara και Athanasiou, 1995; Proffit και Fields, 2000).

Οι μέσες αυτές φυσιολογικές τιμές προέκυψαν: (α) Από δείγματα που αφορούσαν άνδρες και γυναίκες ξεχωριστά (Coben, 1955; Jacobson, 1975; McNamara, 1984), μόνο γυναίκες (Steiner, 1953), μόνο άνδρες (Björk, 1960), τα δύο φύλα συγχρόνως (Downs, 1948; Tweed, 1954; Sassouni, 1955; Di Paolo και συν., 1970; Ricketts και συν., 1979), ή τέλος δείγματα ατόμων χωρίς αναφορά στο φύλο (Riedel, 1952; Jarabak και Fizzell, 1972; Holdaway, 1983). (β) Από δείγματα ατόμων που αφορούσαν διάφορες ηλικίες όπως παιδιά ηλικίας δώδεκα ετών αθλητά και από φοιτητές και οπλίτες (Björk, 1947, 1960), ενήλικες (Steiner, 1953), άτομα ηλικίας 12 ως 17 ετών (Downs, 1948), άτομα 9 ως 12 ετών (Di Paolo και συν., 1970), άτομα 26 ως 30 ετών (McNamara, 1984), ή τέλος δείγματα ατόμων των οποίων η ηλικία δεν είναι γνωστή (Jarabak και Fizzell, 1972). (γ) Από διάφορα φυλετικά δείγματα, όπως καυκάσιων φυλής (Downs, 1948; Jacobson 1975, 1978; Ricketts και συν., 1979; McNamara, 1984), καυκάσιων φυλής και μεσογειακής προέλευσης (Sassouni, 1955), ή από δείγματα των οποίων η προέλευση δεν έχει διευκρινιστεί (Jarabak και Fizzell, 1972). (δ) Από δείγματα που περιλάμβαναν μικρό αριθμό ατόμων, όπως 20 άτομα (Downs, 1948), 47 άτομα (Coben, 1955), 46 άτομα (Jacobson, 1975), 30 άτομα (Burstone και συν., 1979), 111 άτομα (McNamara, 1984), ή ακόμη από άγνωστο αριθμό ατόμων (Jarabak και Fizzell, 1972).

Παρά τα παραπάνω προβλήματα, οι "μέσες φυσιολογικές τιμές" των διαφόρων μεθόδων κεφαλομετρικής ανάλυσης εφαρμόσθηκαν στην καθημερινή κλινική πράξη χωρίς πολλές φορές να γίνεται διαφοροποίηση ανάμεσα στα δύο φύλα, χωρίς οριοθέτηση του εύρους των ηλικιών και χωρίς να λαμβάνεται πρόνοια των μορφολογικών ιδιαιτεροτήτων μεταξύ των διαφόρων φυλών και εθνικότητων.

Όμως, όπως αποδείχτηκε από μελέτες Ελλήνων και ξένων ερευνητών, υπάρχουν φυλετικές και εθνολογικές διαφορές και ιδιαιτερότητες, διαφορετικά δηλαδή πρότυπα αρμονίας και αισθητικής του προσώπου (Miura και συν., 1965; Nanda και Nanda, 1969; Hixon, 1972; Jacobson,

Samples concerning men and women separately (Coben, 1955; Jacobson, 1975; McNamara, 1984), female samples exclusively (Steiner, 1953), male samples exclusively (Björk, 1960), both samples at the same time (Downs, 1948; Tweed, 1954; Sassouni, 1955; Di Paolo et al., 1970; Ricketts et al., 1979), or samples of individuals without reference to gender (Riedel, 1952; Jarabak and Fizzell, 1972; Holdaway, 1983). (b) From samples of individuals of different ages, such as 12-year old children as well as students and soldiers (Björk, 1947, 1960), adults (Steiner, 1953), people from 12 to 17 years of age (Downs, 1948), 9 to 12-year old children (Di Paolo et al., 1970), 26 to 30-year old individuals (McNamara, 1984), or samples of people of unknown age (Jarabak and Fizzell, 1972). (c) From different racial samples, such as Caucasians (Downs, 1948; Jacobson, 1975, 1978; Ricketts et al., 1979; McNamara, 1984), individuals of Caucasian and Mediterranean origin (Sassouni, 1955), or from samples of unidentified origin (Jarabak and Fizzell, 1972). (d) From samples consisting of a small number of people, such as 20 individuals (Downs, 1948), 47 (Coben, 1955), 46 (Jacobson, 1975), 30 (Burstone et al., 1979), 111 (McNamara, 1984), or even samples of unknown size (Jarabak and Fizzell, 1972).

Despite these problems, "mean normal values" of different cephalometric analysis methods have been applied in everyday clinical practice, often without differentiating between genders, without limitations in the age range, or consideration for the distinct morphological features among different races and nationalities.

However, Greek and foreign studies have shown that there are racial and ethnological differences and particularities, such as different standards of facial harmony and esthetics (Miura et al., 1965; Nanda and Nanda, 1969; Hixon, 1972; Jacobson, 1978; Uesato et al., 1978; Bibby, 1979; Khattabi and Palot, 1980; Richardson, 1980; Kolokithas, 1981; Hajighadimi et al., 1981; Slavicek and Schadlbauer, 1982; Enlow et al., 1982; Haralabakis et al., 1983; Kavvadia-Tsatala, 1985; Ioannidou-Marathiotou, 1986; Sidiropoulou-Hatzigianni, 1989; Bailey and Taylor, 1998; Ioannidou et al., 1999; Al-Jasser, 2000; Anderson et al., 2000). Furthermore, a limited number of studies comparing and evaluating various cephalometric analyses have revealed that the diagnostic information they provide is either in consistent or contradictory (De Abreu,

1978; Uesato και συν., 1978; Bibby, 1979; Khattabi και Palot, 1980; Richardson, 1980; Kolokithas, 1981; Hajjghadimi και συν., 1981; Slavicek και Schadlbauer, 1982; Enlow και συν., 1982; Haralabakis και συν., 1983; Kavnadia-Tsatala, 1985; Ioannidou-Marathioutou, 1986; Sidiropoulou-Hatzigianni, 1989; Bailey και Taylor, 1998; Ioannidou και συν., 1999; Al-Jasser, 2000; Anderson και συν., 2000). Επιπρόσθετα, όπως χαρακτηριστικά διαπιστώνεται στον περιορισμένο αριθμό εργασιών που ασχολήθηκαν με τη σύγκριση και αντιπαράθεση διαφόρων κεφαλομετρικών αναλύσεων, οι διαγνωστικές πληροφορίες που παρέχονται από αυτές είναι άλληλοτε παρεμφερείς και άλληλοτε αντικρουόμενες (De Abreu, 1982; Bolender και συν., 1986; Vigie Du Cayla και συν., 1986; Haralabakis, 1987; Wylie και συν., 1987).

Εστιάζοντας το ενδιαφέρον μας στην αναγκαιότητα αξιολόγησης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος με βάση τις εθνολογικές ιδιαιτερότητες, αλλά και την αναγκαιότητα επιλογής μιας ή περισσότερων μεθόδων κεφαλομετρικής ανάλυσης, θεωρήσαμε σκόπιμο να γίνει αξιολόγηση των κεφαλομετρικών χαρακτηριστικών ενός δείγματος ελληνικού πληθυσμού με τιμές αναφοράς που προέρχονται από κεφαλομετρικές αναλύσεις ξένων πληθυσμιακών ομάδων και από ελληνικά δεδομένα.

Στην παρούσα μελέτη που αποτελεί μέρος γενικότερης έρευνας, γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού της θέσης της άνω γνάθου στο οβελιαίο επίπεδο σε σχέση με την πρόσθια βάση του κρανίου. Πιο αναλυτικά οι επιμέρους σκοποί ήταν:

- Να αξιολογηθεί ποιοτικά και ποσοτικά η οβελιαία θέση της άνω γνάθου σε σχέση με την πρόσθια βάση του κρανίου σε δείγμα ατόμων ελληνικού πληθυσμού με συγκλησιακά προβλήματα, με βάση τις τιμές αναφοράς 6 επιλεγμένων κεφαλομετρικών αναλύσεων καθώς και με δεδομένα από ελληνικό πληθυσμό.
- Να αξιολογηθεί η σύγκριση ή απόκλιση των διαγνωστικών πληροφοριών που προκύπτουν μετά από τη χρήση των κεφαλομετρικών αναλύσεων που επιλέχθηκαν.

## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Υλικό αποτέλεσαν 72 αρχικές πλήγεις κεφαλομετρικές ακτινογραφίες ισαριθμών ασθενών (36 άνδρες και 36 γυναίκες) ηλικίας 8 ως 16 χρονών (μέση ηλικία 12,5 έτη) με διάφορου βαθμού βαρύτητας συγκλησιακά προβλήματα που θεραπεύτηκαν στην Κλινική του Μεταπτυχιακού

1982; Bolender et al., 1986; Vigie Du Cayla et al., 1986; Haralabakis, 1987; Wylie et al., 1987).

Focusing on the necessity of craniofacial complex evaluation on the basis of ethnic characteristics and the need for selecting one or more methods of cephalometric analysis, we considered useful to evaluate the cephalometric characteristics of a Greek sample using reference values derived both from cephalometric analyses of foreign population groups and Greek data. This study, which is part of a broader research project, attempted to determine sagittal maxillary position in relation to the anterior cranial base. More specifically, the goals were:

- To evaluate quantitatively and qualitatively the sagittal maxillary position in relation to the anterior cranial base in a sample of Greek population with malocclusion, using as a basis the reference values of 6 selected cephalometric analyses and data from Greek population.
- To evaluate how far diagnostic information data provided by the selected cephalometric analyses diverged or converged.

## MATERIAL AND METHOD

The material of this study consisted of 72 initial lateral cephalometric radiographs of patients (36 male, 36 female) aged from 8 to 16 years (mean age 12.5 years) with various degrees of malocclusion who had all been treated at the Clinic of the Postgraduate Orthodontic Program of the Aristotle University of Thessaloniki. Twenty five percent of these individuals presented Class I malocclusion, 44.4% presented Class II, division 1 malocclusion, 12.5% presented Class II, division 2 malocclusion, 8.3% presented Class III malocclusion, and finally 9.7% of the sample could not be classified in any of the categories mentioned above. Sample selection was random. Individuals whose medical history included syndromes or craniofacial anomalies, such as clefts, asymmetries or severe skeletal discrepancies were excluded.

All lateral cephalometric radiographs were taken with the same cephalometric device, Orthoceph (Siemens, Munich, Germany) and under similar conditions (patient's head was positioned at the cephalostat in such a way so that the Frankfort Horizontal could be parallel to the floor; teeth in occlusion and lips in slight contact).

Προγράμματος Ορθοδοντικής, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Από τα άτομα αυτά το 25% παρουσίαζε συγκλησιακές ανωμαλίες Τάξης I, το 44,4% Τάξης II κατηγορίας 1, το 12,5% Τάξης II κατηγορίας 2, το 8,3% Τάξης III κατά Angle και τέλος το 9,7% δεν κατέστη δυνατόν να ταξινομηθεί σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες. Η επιλογή του δείγματος ήταν τυχαία. Αποκλείστηκαν μόνον άτομα στο ιατρικό ιστορικό των οποίων αναφέρονταν σύνδρομα ή κρανιοπροσωπικές ανωμαλίες όπως σχιστίες, ασυμμετρίες ή βαριές σκελετικές δυσαρμονίες.

Όλες οι πλάγιες κεφαλομετρικές ακτινογραφίες ελήφθησαν με το ίδιο κεφαλομετρικό μηχανήμα Orthoceph (Siemens, Munich, Γερμανία) και οι συνθήκες λήψης ήταν ίδιες για όλους τους ασθενείς (η κεφαλή του ασθενούς ήταν τοποθετημένη στον κεφαλοστάτη έτσι ώστε το επίπεδο της Φρανκφούρτης να είναι παράλληλο με το έδαφος, οι οδοντικοί φραγμοί σε σύγκληση και τα χείλη σε ελαφρά επαφή).

Η ικνογράφηση κάθε ακτινογραφίας έγινε με τη βοήθεια διαφανοσκοπίου από έναν εξεταστή (I. I.) σε ειδικό ημιδιαφανές χαρτί και εντοπίστηκαν τα κεφαλομετρικά σημεία. Στη συνέχεια έγινε ψηφιοποίηση των ικνογραφημάτων, η μεταφορά τους σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη βοήθεια του σαρωτή ScanJet 6100C/T σε συνδυασμό με το λογισμικό Deskscan (Hewlett Packard, Palo Alto, CA, USA). Ακολούθησε η κεφαλομετρική ανάλυση των ικνογραφημάτων με τη βοήθεια του λογισμικού Viewbox 2.60 (dHal, Αθήνα), μετά από κατάλληλη τροποποίηση (M.A.P.).

Στην συνοδική έρευνα, για κάθε έναν ασθενή, χρησιμοποιήθηκαν 9 διαφορετικές μέθοδοι κεφαλομετρικής ανάλυσης που επιλέχθηκαν με βάση την ευρύτητα της χρήσης τους από ειδικούς Ορθοδοντικούς (Gottlieb και συν., 1991).

Στην παρούσα μελέτη που αφορά την αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου, χρησιμοποιήθηκαν 6 κεφαλομετρικές αναλύσεις: Tweed (1953, 1954), Steiner (1953, 1959), Jarabak (Jarabak και Fizzell, 1972), Burstone (Burstone και συν., 1979), McNamara (1984), καθώς και της μεθόδου που χρησιμοποιείται στο Εργαστήριο της Ορθοδοντικής της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Humboldt του Βερολίνου (Miethke, 1995). Χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον τα κεφαλομετρικά δεδομένα ελληνικού πληθυσμού όπως αυτά διαμορφώθηκαν από τους Gianniou και Nasiopoulos (1994) από την

Each cephalometric radiograph was traced and the cephalometric landmarks were identified by one examiner (I. I.) using an illuminator and special semitransparent paper. Tracings were then digitized and scanned using the ScanJet 6100C/T and Deskscan software (Hewlett Packard, Palo Alto, CA, USA). Finally, tracings were cephalometrically analyzed with the use of Viewbox 2.60 software (dHal, Athens) appropriately modified (M.A.P.).

In the broader research study, 9 different methods of cephalometric analysis were used for each patient. These were selected according to their popularity among orthodontists (Gottlieb et al., 1991).

In the current study, concerning the evaluation of the maxillary sagittal position, 6 cephalometric analyses were used: Tweed's (1953, 1954), Steiner's (1953, 1959), Jarabak's (Jarabak and Fizzell, 1972), Burstone's (Burstone et al., 1979), McNamara's (1984) and the method used at the Orthodontic Department of the Dental School of Humboldt University in Berlin (Miethke, 1995). Furthermore, Greek cephalometric data were also used; the latter were reported by Gianniou and Nasiopoulos (1994) following collection and further statistical analysis of values published in 10 studies by Greek authors (Xeniotou-Voutsina, 1972; Kolokithas, 1981; Haralabakis et al., 1983; Kavvadia-Tsatala, 1985; Ioannidou-Marathiotou, 1986; Topouzelis, 1986; Markovitsi-Georgiadou, 1988; Kolokithas et al., 1988; Kavvadia-Tsatala, 1989; Sidiropoulou-Hatzigianni, 1989).

Eight cephalometric variables were evaluated: the SNA angle of Steiner (1953, 1959), Tweed (1953, 1954), Jarabak (Jarabak and Fizzell, 1972), McNamara (1984), Miethke (1995) and, Gianniou and Nasiopoulos (1994), the distance of point A from the perpendicular line drawn from Na to the Frankfort Horizontal ( $A^{\perp}Na$ ) of McNamara (1984) and the N-A(HP) distance of Burstone (Burstone et al., 1979) (Fig. 1).

The result of each variable was then qualitatively assessed on the basis of both the reference values recommended separately for each method under investigation and the reference values for the Greek population, with the following conditions: (a) Cases, where variable values were found within the range of the mean value  $\pm$  one standard deviation, as given by the author of each method, were codified using number 2;

συλλογή και την περαιτέρω στατιστική επεξεργασία τιμών που δημοσιεύθηκαν σε δέκα συνοδικά εργασίες Ελλήνων ερευνητών (Xeniotou-Voutsina, 1972; Kolokithas, 1981; Haralabakis και συν., 1983; Kavvadia-Tsatala, 1985; Ioannidou-Marathiotou, 1986; Topouzelis, 1986; Markovitsi-Georgiadou, 1988; Kolokithas και συν., 1988; Kavvadia-Tsatala, 1989; Sidiropoulou-Hatzigianni, 1989). Μετρήθηκαν 8 κεφαλομετρικές μεταβλητές: Η γωνία SNA των Steiner (1953, 1959), Tweed (1953, 1954), Jarabak (Jarabak και Fizzell, 1972), McNamara (1984), Miethke (1995) και Γιαννίου και Nasiopoulos (1994), η απόσταση του σημείου A από την κάθετο που φέρεται από το σημείο Na στο επίπεδο της Φρανκφούρτης ( $A^{\wedge}Na$ ) του McNamara (1984) και η απόσταση N-A(HP) του Burstone (Burstone και συν., 1979) (Εικ. 1).

Ακολούθησε η ποιοτική αξιολόγηση του αποτελέσματος της κάθε μιας μεταβλητής τόσο με βάση τις προτεινόμενες τιμές αναφοράς ξεχωριστά για κάθε μέθοδο που εξετάστηκε, όσο και με τις τιμές αναφοράς για τον ελληνικό πληθυσμό με την ακόλουθη κωδικοποίηση: (α) Στις περιπτώσεις όπου η τιμή της μεταβλητής βρέθηκε μέσα στο διάστημα της μέσης τιμής  $\pm$  μιας σταθερής απόκλισης που δίδεται από τον ερευνητή κάθε μεθόδου, χρησιμοποιήθηκε συμβολικά ο αριθμός 2, ο οποίος καταχωρήθηκε στον πίνακα της παρούσας εργασίας με την ένδειξη "κανονικό" και αναφέρεται στη κανονική θέση της άνω γνάθου. (β) Στις περιπτώσεις όπου η τιμή της μεταβλητής βρέθηκε μικρότερη της μέσης τιμής  $\pm$  μιας σταθερής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε συμβολικά ο αριθμός 1, ο οποίος καταχωρήθηκε στον πίνακα με την ένδειξη "οπίσθια" και αναφέρεται στην οπίσθια θέση της άνω γνάθου. (γ) Στις περιπτώσεις όπου η τιμή της μεταβλητής βρέθηκε μεγαλύτερη της μέσης φυσιολογικής τιμής  $\pm$  μιας σταθερής απόκλισης χρησιμοποιήθηκε συμβολικά ο αριθμός 3 ο οποίος καταχωρήθηκε στον πίνακα με την ένδειξη "πρόσθια" και αναφέρεται στη πρόσθια θέση της άνω γνάθου (Πίνακας 1). Επιπρόσθετα, για την ποιοτική αξιολόγηση των μεταβλητών ελήφθησαν υπόψη (α) οι μέσες φυσιολογικές τιμές και οι σταθερές αποκλίσεις που προτείνονται ανάλογα με την ηλικία, όπως στην μέθοδο του Πανεπιστημίου Humboldt του Βερολίνου (Miethke, 1995), και (β) οι διαφορές ανάλογα με το φύλο όπως στην μέθοδο των Burstone και συν. (1979), και του McNamara (1984). Στη μέθοδο ωστόσο του Steiner (1953, 1959) και του Tweed (1953, 1954), όπου δεν δίδονται για τη γωνία SNA σταθερές αποκλίσεις αλλά μόνον ακέραιος αριθμός

this number was entered in the relevant table of this study as "normal" and represented a normal maxillary position. (b) Cases, where variable values were lower than the mean value  $\pm$  one standard deviation, were codified using number 1; this number was entered in the relevant table as "posterior" representing a posterior maxillary position. (c) Cases, where variable values were higher than the mean value  $\pm$  one standard deviation, were codified using number 3; this number was entered in the relevant table as "anterior" representing an anterior maxillary position (Table 1). Furthermore, for the qualitative variable assessment, the following were taken into consideration: (a) the age specific mean normal values and standard deviations recommended, such as in the method of Humboldt University in Berlin (Miethke, 1995), and (b) differences according to gender, such as those in the methods of Burstone et al. (1979) and McNamara (1984).

However, in the methods of Steiner (1953, 1959) and Tweed (1953, 1954), no standard deviations but only an integral number is given for the SNA angle ( $SNA=82A$ ). The authors of this study considered that this integral number was an approximation; consequently, deviations from  $-0.5A$  to  $+0.5A$  may have been included. Adopting these small deviations was considered necessary, so that cases where, with the use of computer technology, the SNA angle was found to be 82.01 or 81.99 could be considered as "normal". According to the authors' view, these small deviations could minimally affect the standard initially set and could contribute towards a sounder statistical methodology.

### Statistical analysis

The findings were statistically analyzed with the use of SPSS 10.0 software (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Initially, descriptive statistics were performed and a table of frequencies and percentages was constructed in order to classify the 72 individuals according to each method and for each variable separately. Spearman's rho test (Tsantas et al., 1999) was used to calculate the paired linear correlation among variables, in order to identify variables with a high correlation coefficient (around 1) that could, as a consequence, classify the 72 individuals under the same "heading" during qualitative evaluation.

(SNA=82°), θεωρήθηκε από τους συγγραφείς της παρούσας εργασίας, ότι ο ακέραιος αυτός αριθμός ήταν στρογγυλοποίηση αριθμού, συνεπώς θα μπορούσαν να περιληφθούν αποκλίσεις από -0,5° ως +0,5°. Η θέσπιση των μικρών αυτών αποκλίσεων κρίθηκε αναγκαία προκειμένου να ενσωματωθούν στο 'κανονικό' οι περιπτώσεις εκείνες στις οποίες με τη σύγχρονη τεχνολογία με χρήση υπολογιστών βρέθηκαν τιμές της γωνίας SNA 82.01° ή 81.99°. Κατά την γνώμη των συγγραφέων, οι μικρές αυτές αποκλίσεις θα αλληλιώναν το λιγότερο δυνατόν το αρχικό διατυπωμένο πρότυπο και θα συνέβαλλαν σε μια πιο σωστή στατιστική μεθοδολογία.

### Στατιστική επεξεργασία

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Αρχικά πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και κατασκευάστηκε πίνακας συχνοτήτων και ποσοστών για την περιγραφή της κατάταξης των 72 ατόμων ανάλογα με κάθε μέθοδο και για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι ανά 2 γραμμικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών με τη δοκιμασία Spearman's rho (Tsantas και συν., 1999), έτσι ώστε να αναγνωριστούν οι μεταβλητές που έχουν μεγάλο συντελεστή συσχέτισης (κοντά στο 1) και συνεπώς κατατάσσονται κατά παρόμοιο τρόπο τα 72 άτομα του δείγματος κατά την ποιοτική αξιολόγηση.

Ακολούθησε η διαδικασία της Cluster analysis για την ομαδοποίηση των μεταβλητών και η κατασκευή δενδρογραμμάτων. Κάθε δενδρόγραμμα οριοθετήθηκε στο βήμα εκείνο για το οποίο υπήρχε η μεγαλύτερη διαφορά του μέτρου συσχέτισης από το επόμενο. Έτσι σε άλλες περιπτώσεις δημιουργήθηκαν 2, σε άλλες 3 και σε άλλες 4 ομάδες μεταβλητών. Κατόπιν, προκειμένου να διερευνηθεί η πιθανή κοινή συμπεριφορά των μεταβλητών που ανήκουν στην ίδια ομάδα χρησιμοποιήθηκε η στρογγυλοποιημένη μέση τιμή των μεταβλητών που ανήκουν στην ομάδα. Η στρογγυλοποιημένη μέση τιμή υπολογίστηκε ως:

$$x_A = \text{Round} (\text{Mean} (x_i \in A)) = \text{Round} \left( \frac{\sum_{x_i \in A} x_i}{n_A} \right)$$

όπου  $x_i \in A$  είναι οι μεταβλητές που ανήκουν στην ομάδα A,  $n_A$  είναι το πλήθος των μεταβλητών αυτών και η συνάρτηση Round στρογγυλοποιεί στον πλησιέστερο ακέραιο.

Variables grouping and construction of dendrograms were performed using Cluster analysis. Each cluster dendrogram was defined on the basis of the greatest difference of the measure of correlation. Thus, groups of variables were formed: in certain cases 2, in others 3 or 4. In order to investigate any possible common behavior of the variables belonging to the same group, the approximated mean value of the variables of the same group were used. The approximated mean value was calculated as follows:

$$x_A = \text{Round} (\text{Mean} (x_i \in A)) = \text{Round} \left( \frac{\sum_{x_i \in A} x_i}{n_A} \right)$$

where  $x_i \in A$  are the variables belonging to group A,  $n_A$  is the number of these variables and the Round function approximates to the nearest integral number. On the basis of these new variables, new frequency and percentage tables were constructed showing sample distribution in relation to the groups of variables formed. Finally, in order to compare how two different groups of variables may distribute individuals into the same category, cross-tabulation tables were used including frequencies, percentages and graphs of various paired groups. Concerning graphs, it was preferred, where possible, to place the group containing the variable with the Greek population data on the x-axis. Thus, it is easy to observe the way in which other variable groups (groups A and B) classify individuals into a specific category, as compared to variables of group C, which also includes the variable referring to the Greek population. The level of significance for all statistical tests was set at  $P < 0.05$ .

### Error of the method

For the estimation of the error of the method, the procedure mentioned above was repeated after 4 weeks in 40 randomly selected radiographs. The evaluation was performed by means of the "paired t-test" (Tsantas et al., 1999), which revealed significant differences between the 2 measurements for several variables. However, qualitative variable assessment performed according to these measurements and statistical testing of variables using the kappa measure of agreement (Fisher and Van Belle, 1993) revealed no significant differences between the two recordings.

Βάσει αυτών των νέων μεταβλητών κατασκευάστηκαν νέοι πίνακες συχνοτήτων και ποσοστών που δείχνουν τον τρόπο κατανομής του δείγματος σε σχέση με τις ομάδες μεταβλητών που δημιουργήθηκαν.

Τέλος, προκειμένου να γίνει σύγκριση του τρόπου με τον οποίο μία ομάδα μεταβλητών κατανέμει τα άτομα σε μία συγκεκριμένη κατηγορία με μια άλλη ομάδα, χρησιμοποιήθηκαν πίνακες διπλής εισόδου στους οποίους εμφανίζονται συχνότητες, ποσοστά και γραφήματα των διαφόρων ομάδων ανά δύο. Στα γραφήματα αυτά προτιμήθηκε όπου ήταν δυνατό, να χρησιμοποιηθεί στον άξονα του Χ, η ομάδα που περιέχει τη μεταβλητή με δεδομένα του ελληνικού πληθυσμού. Με αυτό τον τρόπο είναι εύκολο να παρατηρηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι άλλες ομάδες μεταβλητών (ομάδες Α και Β) κατατάσσουν τα άτομα σε μία συγκεκριμένη κατηγορία σε σχέση με τις μεταβλητές της ομάδας Γ που εμπεριέχει και τη μεταβλητή που αναφέρεται στον ελληνικό πληθυσμό.

Για όλες τις παραπάνω στατιστικές δοκιμασίες το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο  $P < 0,05$ .

### Σφάλμα της μεθόδου

Για τον έλεγχο του σφάλματος της μεθόδου όλη η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε μετά από πάροδο 4 εβδομάδων σε 40 τυχαία επιλεγμένες ακτινογραφίες. Η αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της δοκιμασίας "paired t-test" (Tsantas και συν., 1999), έδειξε ότι αρκετές μεταβλητές παρουσίαζαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις 2 μετρήσεις. Ωστόσο, η ποιοτική αξιολόγηση των μεταβλητών που ακολούθησε σύμφωνα με αυτές τις μετρήσεις και ο στατιστικός τους έλεγχος με τη βοήθεια του μέτρου συμφωνίας kappa ( $\kappa$ ) (Fisher και Van Belle, 1993) έδειξε ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο καταγραφές.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων ήταν τα ακόλουθα:

Η εκτίμηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου σε οπίσθια, κανονική ή πρόσθια, η οποία προέκυψε μετά την ποιοτική αξιολόγηση των μεταβλητών σύμφωνα με τις τιμές αναφοράς που προτείνουν οι διάφοροι συγγραφείς, βρέθηκε ότι ποικίλει σημαντικά (Πίνακας 1).

Επιπλέον, οι ανά ζεύγη γραμμικές συσχετίσεις που πραγ-

### RESULTS

The statistical analysis of data revealed the following results:

It was found that the characterization of sagittal maxillary position as posterior, normal, or anterior, following qualitative variable assessment according to reference values set by different authors, varies significantly (Table 1).

Furthermore, the paired linear correlations performed with Spearman's rho test showed good linear correlation among variables (Table 2); the investigation of the possibility for homogenous variable groups using Cluster analysis and based on the linear correlation among variables led to a dendrogram with 3 variable groups (groups A, B and C) (Fig. 2).

Testing of each variable group showed that there were also differences in the qualitative assessment of sagittal maxillary position. Group A variables resulted in a higher percentage of anterior maxillary position (47.2%), whereas group B and C variables resulted in a higher percentage of normal maxillary position (56.9% and 72.2%, respectively) (Table 3).

Finally, concerning correlations among the three variable groups, the following were found: (a) It seems that when sagittal maxillary position is assessed as anterior or posterior by the group C variables, this assessment coincides with that of group A variables, although the opposite was not true. In 4 out of the 72 patients, groups A and C characterized similarly the sagittal maxillary position as posterior; both these groups A and C variable characterized the sagittal maxillary position as normal in 17 patients and, as anterior in 16 patients (Table 4). (b) Between groups C and B, the assessment coincided in 2 patients concerning posterior position, in 34 patients concerning normal position and in 11 patients concerning anterior position (Table 5). (c) Similar differentiation was observed between groups A and B with coinciding assessment in 6 patients concerning posterior position, 13 patients concerning normal position and 21 patients concerning anterior position (Table 6).

### DISCUSSION

In this study, which was part of a broader research

**Πίνακας 1.** Πίνακας συχνοτήτων και κατανομής της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου σε οπίσθια, κανονική και πρόσθια ανάλογα με τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν.

**Table 1.** Table of frequencies and distribution of sagittal maxillary positions as posterior, normal and anterior according to the variables used.

	Οπίσθια θέση Posterior position		Κανονική θέση Normal position		Πρόσθια θέση Anterior position	
	N	%	N	%	N	%
SNA (Steiner)	29	40,3%	9	12,5%	34	47,2%
SNA (Tweed)	29	40,3%	9	12,5%	34	47,2%
SNA (Jarabak)	11	15,3%	16	22,2%	45	62,5%
N-A (HP) (Burstone)	6	8,3%	57	79,2%	9	12,5%
SNA (McNamara)	21	29,2%	44	61,1%	7	9,7%
A ⊥Na (McNamara)	7	9,7%	41	56,9%	24	33,3%
SNA (Miethke)	5	6,9%	51	70,8%	16	22,2%
SNA (Gianniou & Nasiopoulos)	4	5,6%	51	70,8%	17	23,6%

ματοποιήθηκαν με τη δοκιμασία Spearman's rho, έδειξαν ότι υπήρχε καλή γραμμική συσχέτιση μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών (Πίνακας 2), ενώ η διερεύνηση της πιθανότητας ύπαρξης ομοιογενών ομάδων μεταβλητών με τη διαδικασία της Cluster analysis και με μέτρο ομοιότητας τη γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών οδήγησε στη δημιουργία ενός δενδρογράμματος με 3 ομάδες μεταβλητών (ομάδες Α, Β και Γ) (Εικ. 2).

Στη συνέχεια, ο έλεγχος της κάθε μιας ομάδας μεταβλητών έδειξε ότι υπήρχαν επίσης διαφορές στην ποιοτική

project, an attempt was made to determine sagittal maxillary position in a Greek sample with malocclusion, on the basis of the reference values of cephalometric analyses as proposed by Tweed (1953, 1954), Steiner (1953, 1959), Jarabak (Jarabak and Fizzell, 1972), Burstone (Burstone et al., 1979), McNamara (1984), Humboldt University in Berlin (Miethke, 1995), as well as of values suggested for the Greek population by Gianniou and Nasiopoulos (1994).

With the use of reference values suggested for these

**Πίνακας 2.** Ανά ζεύγη γραμμικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου (Δοκιμασία Spearman's rho).

**Table 2.** Paired linear correlations between variables used for assessing sagittal maxillary position (Spearman's rho test).

	SNA (Steiner)	SNA (Tweed)	SNA (Jarabak)	N-A (HP) (Burstone)	SNA (McNamara)	A ⊥Na (McNamara)	SNA (Miethke)	SNA (Gianniou & Nasiopoulos)
SNA (Steiner)	1,000	★	★	★	★	★	★	★
SNA (Tweed)	1,000	1,000	★	★	★	★	★	★
SNA (Jarabak)	0,858	0,858	1,000	★	★	★	★	★
N-A (HP) (Burstone)	0,485	0,485	0,515	1,000	★	★	★	★
SNA (McNamara)	0,739	0,739	0,814	0,628	1,000	★	★	★
A ⊥Na (McNamara)	0,605	0,605	0,580	0,472	0,588	1,000	★	★
SNA (Miethke)	0,586	0,586	0,540	0,735	0,622	0,487	1,000	★
SNA (Gianniou & Nasiopoulos)	0,594	0,594	0,524	0,735	0,605	0,487	0,952	1,000

★ Συντελεστής γραμμικής συσχέτισης στατιστικά σημαντικά διάφορος του 0 σε στάθμη σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ .

★ Linear correlation coefficient statistically significant other than 0 at a level of significance  $\alpha=0.05$ .

**Πίνακας 3.** Πίνακας συχνοτήτων και ποσοστών των ομάδων των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου που προέκυψαν με τη δοκιμασία της Cluster analysis.

**Table 3.** Table of frequencies and percentages of the groups of variables used for sagittal maxillary assessment derived from Cluster analysis.

	Οπίσθια θέση Posterior position		Κανονική θέση Normal position		Πρόσθια θέση Anterior position	
	N	%	N	%	N	%
Ομάδα A / Group A	21	29,2%	17	23,6%	34	47,2%
Ομάδα B / Group B	7	9,7%	41	56,9%	24	33,3%
Ομάδα Γ / Group C	4	5,6%	52	72,2%	16	22,2%

αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου. Οι μεταβλητές της ομάδας A, αξιολόγησαν την οβελιαία θέση της άνω γνάθου σε μεγαλύτερο ποσοστό (47,2%) σαν πρόσθια, ενώ οι μεταβλητές των ομάδων B και Γ σε μεγαλύτερο ποσοστό σαν κανονική (56,9% και 72,2% αντίστοιχα) (Πίνακας 3).

Τέλος, όσον αφορά τις επιμέρους συσχετίσεις μεταξύ των τριών ομάδων μεταβλητών προέκυψαν τα ακόλουθα: (α) Φαίνεται ότι όταν οι μεταβλητές της ομάδας Γ αξιολογούν την οβελιαία θέση της άνω γνάθου σαν πρόσθια ή οπίσθια, αυτή η αξιολόγηση συμπίπτει με την αντίστοιχη των μεταβλητών της ομάδας A, αν και αυτό δεν ισχύει αντίστροφα. Στο σύνολο των 72 ασθενών σύμπτωση αξιολόγησης παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο ομάδων μεταβλητών σε 4 ασθενείς όσον αφορά την οπίσθια θέση, σε 17 ασθενείς όσον αφορά την κανονική θέση και σε 16 όσον αφορά την πρόσθια θέση (Πίνακας 4). (β) Μεταξύ των ομάδων Γ και B, σύμπτωση αξιολόγησης διαπιστώθηκε σε 2 ασθενείς όσον αφορά την οπίσθια θέση, σε 34 ασθενείς όσον αφορά την κανονική θέση και σε 11 όσον αφορά την

analyses and values recommended for the Greek population, it was attempted to qualitatively determine the sagittal maxillary position. It was also attempted to reveal consistent or contradictory information data concerning sagittal maxillary position and to determine these differences quantitatively.

It is true that the interpretation of the results of such a study, as the current, present specific difficulties, since these cephalometric analyses differ in relation to: (a) the sample selection, (b) the nature of measurements performed, and (c) the reference levels (lines) that are used by the various analyses in order to describe and assess anatomical structures. For these reasons, it was attempted to find common reference points or levels among these cephalometric analyses so that evaluation and comparison of the findings may be feasible.

The fact that the number of studies comparing various cephalometric analysis methods is limited (De Abreu, 1982; Bolender et al., 1986; Vigie Du Cayla et al., 1986; Kimmel et al., 1986; Haralabakis, 1987; Wylie et al.,

**Πίνακας 4.** Πίνακας διπλής εισόδου μεταξύ των ομάδων A και Γ.

**Table 4.** Cross-tabulation table between groups A and C.

		Ομάδα A / Group A					
		Οπίσθια θέση Posterior position		Κανονική θέση Normal position		Πρόσθια θέση Anterior position	
		N	%	N	%	N	%
Ομάδα Γ / Group C	Οπίσθια θέση Posterior position	4	100,0%	0	0%	0	0%
	Κανονική θέση Normal position	17	32,7%	17	32,7%	18	34,6%
	Πρόσθια θέση Anterior position	0	0%	0	0%	16	100,0%

**Πίνακας 5.** Πίνακας διπλής εισόδου μεταξύ των ομάδων Γ και Β.  
**Table 5.** Cross-tabulation table between groups C and B.

		Ομάδα Β / Group B					
		Οπίσθια θέση Posterior position		Κανονική θέση Normal position		Πρόσθια θέση Anterior position	
		N	%	N	%	N	%
Ομάδα Γ / Group C	Οπίσθια θέση Posterior position	2	50,0%	2	50,0%	0	0%
	Κανονική θέση Normal position	5	9,6%	34	65,4%	13	25,0%
	Πρόσθια θέση Anterior position	0	0%	5	31,3%	11	68,8%

**Πίνακας 6.** Πίνακας διπλής εισόδου μεταξύ των ομάδων Α και Β.  
**Table 6.** Cross-tabulation table between groups A and B.

		Ομάδα Α / Group A					
		Οπίσθια θέση Posterior position		Κανονική θέση Normal position		Πρόσθια θέση Anterior position	
		N	%	N	%	N	%
Ομάδα Α / Group A	Οπίσθια θέση Posterior position	6	28,6%	15	71,4%	0	0%
	Κανονική θέση Normal position	1	5,9%	13	76,5%	3	17,6%
	Πρόσθια θέση Anterior position	0	0%	13	38,2%	21	61,8%

πρόσθια θέση (Πίνακας 5). (γ) Παρόμοια διαφοροποίηση παρατηρήθηκε και μεταξύ των ομάδων Α και Β με αντίστοιχη σύμπτωση αξιολόγησης σε 6 ασθενείς όσον αφορά την οπίσθια θέση, σε 13 ασθενείς όσον αφορά την κανονική θέση και σε 21 όσον αφορά την πρόσθια θέση (Πίνακας 6).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην εργασία αυτή που αποτελεί μέρος γενικότερης έρευνας, έγινε μία προσπάθεια προσδιορισμού της οβελιασίας θέσης της άνω γνάθου ενός δείγματος ελληνικού πληθυσμού που παρουσίαζε συγκλησιακά προβλήματα, με βάση τις τιμές αναφοράς των κεφαλομετρικών αναλύσεων των Tweed (1953, 1954), Steiner (1953, 1959), Jarabak (Jarabak και Fizzell, 1972), Burstone (Burstone και συν. 1979), McNamara (1984), του Πανεπιστημίου Humboldt

1987) and the methodology followed in these studies differs was the motive for conducting this study, while at the same time this fact made difficult the comparison of the results of our study to other related studies.

This study's advantages were the satisfactory sample size and the limited number of published studies that compare the various methods of cephalometric analysis. The results of this study indicate that assessment of the sagittal maxillary position in relation to both the anterior cranial base (SN) and the Frankfort Horizontal (FH) revealed discrepancies when it was based on different groups of variables (Table 1).

Qualitative assessment of the sagittal maxillary position using the variables mentioned above in one patient of the sample is characteristically presented in Table 7, where differences are clear.

All three groups of variables, which were created on the

του Βερολίνου (Miethke, 1995) καθώς και τις τιμές που προτάθηκαν για τον ελληνικό πληθυσμό από τους Γιαννίου και Nasiopoulos (1994).

Χρησιμοποιώντας τις τιμές αναφοράς που προτείνονται στις αναλύσεις αυτές καθώς και τις τιμές που προτάθηκαν για τον ελληνικό πληθυσμό, έγινε προσπάθεια ποιοτικού προσδιορισμού της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου. Επίσης έγινε προσπάθεια ανάδειξης των κοινών ή των αντικρουόμενων πληροφοριών ως προς την οβελιαία θέση της άνω γνάθου καθώς και ο ποσοτικός προσδιορισμός των ομοιοτήτων και των διαφορών αυτών.

Είναι γεγονός ότι η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μιας τέτοιας έρευνας εμπεριέχει ιδιαίτερες δυσκολίες, καθόσον οι κεφαλομετρικές αυτές αναλύσεις διαφοροποιούνται μεταξύ τους (α) ως προς την επιλογή του δείγματος, (β) ως προς τη φύση των μετρήσεων που πραγματοποιούν, και (γ) από τα επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιούν για την περιγραφή και την αξιολόγηση των ανατομικών στοιχείων. Για τους λόγους αυτούς έγινε προσπάθεια να βρεθούν κοινά σημεία αναφοράς μεταξύ των διαφόρων αυτών κεφαλομετρικών αναλύσεων ώστε να γίνει εφικτή η αντιπαράθεση και σύγκριση των ευρημάτων.

Επίσης το γεγονός ότι ο αριθμός των εργασιών που αναφέρονται σε σύγκριση και αντιπαράθεση διαφόρων μεθόδων κεφαλομετρικής ανάλυσης είναι περιορισμένος (De Abreu, 1982; Bolender και συν., 1986; Vigie Du Cayla και συν., 1986; Kimmel και συν., 1986; Haralabakis, 1987; Wylie και συν., 1987) αλλά και το ότι η μεθοδολογία που ακολουθείται σε αυτές τις εργασίες είναι διαφορετική, αποτέλεσε αφενός κίνητρο για την διεξαγωγή της παρούσας μελέτης, αφετέρου κατέστησε δύσκολη την αντιπαραβολή των ευρημάτων μας με αντίστοιχες μελέτες.

Σαν πλεονεκτήματα της παρούσης εργασίας μπορούν να αναφερθούν (α) ο ικανοποιητικός αριθμός των ατόμων του δείγματος, (β) περιορισμένος αριθμός δημοσιευμένων εργασιών που αναφέρονται σε σύγκριση και αντιπαράθεση διαφόρων μεθόδων κεφαλομετρικής ανάλυσης. Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διαπιστώθηκε ότι η θέση της άνω γνάθου στο οβελιαίο επίπεδο, τόσο σε σχέση με την πρόσθια βάση του κρανίου SN όσο και με το επίπεδο της Φρανκφούρτης, προσδιορίστηκε διαφορετικά από τις διάφορες μεταβλητές (Πίνακας 1). Χαρακτηριστικά παρουσιάζεται η ποιοτική αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου με τις παραπάνω μεταβλητές ενός ασθενούς του δείγματος της παρούσας

basis of their common behavior, presented some differences when assessing sagittal maxillary position (Table 3, Fig. 2). More specifically, the SNA angle and the distance of point A from the perpendicular line drawn from point Na to the Frankfort Horizontal (A<sub>⊥</sub>Na), variables that are included in the McNamara cephalometric analysis (1984), belong to different groups (Fig. 2). On the basis of these two measurements, it seems that although they both belong to the same cephalometric analysis, the assessment of maxillary position differs, a fact that may be attributed to the use of different reference planes. Differences in sagittal maxillary assessment depending on the reference plane of choice are also reported by other authors who performed and subsequently compared different cephalometric analyses, such as of Björk, Ricketts, Sassouni, McNamara and Wits, among 132 Alsatian patients of the Orthodontic Clinic of Louis Pasteur University in Strasbourg (Vigie Du Cayla et al., 1986; Bolender et al., 1986; Kimmel et al., 1986). The above authors found that variables SNA and NAMS (variable A<sub>⊥</sub>Na in this study) resulted in different information.

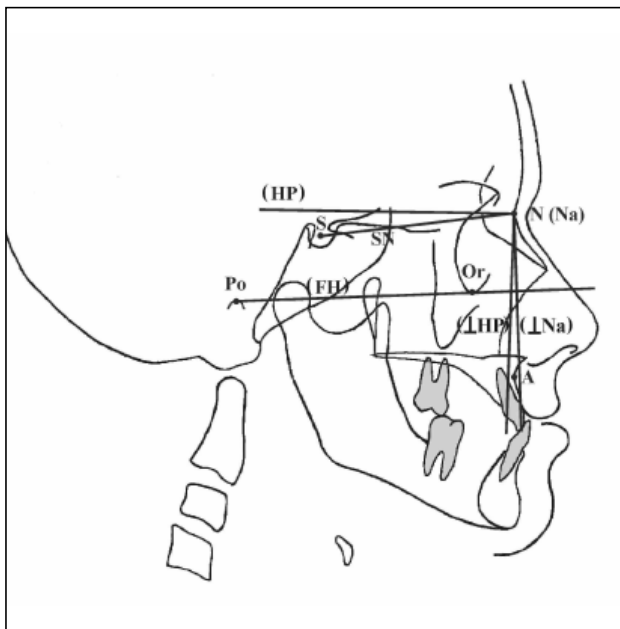
This study also found that assessment of sagittal maxillary position differs between the variables of groups C and A, despite the fact that in all these variables (with the exception of Burstone's variable) this assessment was based on the same reference plane, i.e. the anterior cranial base plane (SN) (Fig. 2). A comparative study between these two groups (Table 4) showed however that this difference does not concern the anterior or posterior maxillary position. The two groups differ rather when determining the normal maxillary position. It was found that only 32.7% of patients with normal maxillary position, as assessed by the variables of group C, were also characterized normal on the basis of the variables of group A. Consequently, assessment of the sagittal maxillary position between these two groups coincides only in 1/3 of cases.

This differentiation concerning the normal sagittal maxillary position could be attributed to the Burstone's variable, which uses the Frankfort Horizontal (FH) as the reference plane. However, the fact that the rest of the variables use the cranial base (SN) as the reference plane, allows the assumption that differentiation between groups may be the result of differences regarding the range of values set as "normal" by the corresponding authors.

**Πίνακας 7.** Ποιοτική αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου στον ασθενή Γ.Ε. (αγόρι 14 ετών) με βάση τις μεταβλητές και τις αντίστοιχες προτεινόμενες τιμές αναφοράς κάθε κεφαλομετρικής ανάλυσης (\*τυπική απόκλιση καθορισμένη αυθαίρετα από τους συγγραφείς της παρούσας μελέτης).

**Table 7.** Qualitative assessment of sagittal maxillary position in patient G.E. (14-year old boy) on the basis of variables and corresponding reference values recommended for each cephalometric analysis (\*standard deviation arbitrarily set by the authors of this study).

Μεταβλητές Variables	Μέση τιμή Αναφοράς Reference Mean value	Μετρηθείσα τιμή Measured value	Οβελιαία θέση της άνω γνάθου Sagittal maxillary position		
			Οπίσθια θέση Posterior position	Κανονική θέση Normal position	Πρόσθια θέση Anterior position
SNA (Steiner)	82°±0,5°*	80,8°	X		
SNA (Tweed)	82°±0,5°*	80,8°	X		
SNA (Jarabak)	80°±1°	80,8°		X	
N-A (HP) (Burstone)	0,0±3,7 mm	-2,2 mm		X	
SNA (McNamara)	83,9°±3,2°	80,8°		X	
A⊥Na (McNamara)	1,1±2,7 mm	4,2 mm			X
SNA (Miethke)	81,3°±3,4°	80,8°		X	
SNA (Gianniu & Nasiopoulos)	80,91°±3,72°	80,8°		X	

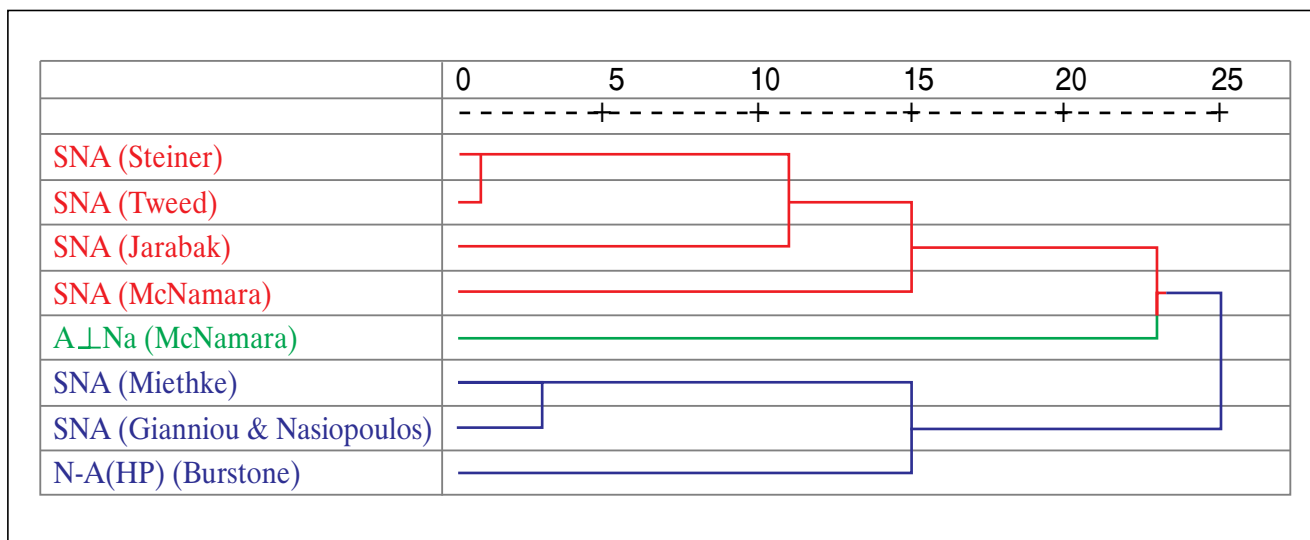


**Εικόνα 1.** Κεφαλομετρικά σημεία και επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη. (FH: επίπεδο της Φρανκφούρτης, SN: επίπεδο της πρόσθιας βάσης του κρανίου, HP: κατασκευασμένο οριζόντιο επίπεδο (με γωνία 7° σε σχέση με το επίπεδο SN), ⊥HP: Επίπεδο κάθετο από το σημείο N στο επίπεδο HP, ⊥Na: επίπεδο κάθετο από το σημείο N στο επίπεδο της Φρανκφούρτης)

**Figure 1.** Cephalometric points and reference planes used in this study. (FH: Frankfort plane, SN: anterior cranial base plane, HP: constructed horizontal plane [with a 7° angle to the SN plane], ⊥HP: Plane perpendicular to plane HP at point N, ⊥Na: plane perpendicular to Frankfort plane at point N).

When the variables of groups B and C were compared, a significant difference in the assessment of sagittal maxillary position was found (Table 5). This concerns all three sagittal maxillary positions and, as above, may be the result of differences in the range of values set as “normal” by respective authors.

Finally, when the variables of groups A and B were compared, similar discrepancies were observed. These could be attributed to the different planes of reference that were used (Table 6). More specifically, in 71% of the individuals, where sagittal maxillary position was assessed as posterior on the basis of the anterior cranial base plane (SN), maxillary position was found as normal on the basis of the Frankfort Horizontal (FH) plane. It was also found that in 38.2% and 61.8% of individuals, where sagittal maxillary position was assessed as anterior on the basis of the anterior cranial base plane (SN), maxillary position was assessed on the basis of the Frankfort Horizontal (FH) as normal and anterior, respectively. Consequently, it seems that when using the Frankfort Horizontal (FH) there is a tendency to assess maxillary position as a more anterior, as opposed to when the anterior cranial base plane (SN) is used. These findings are consistent with the study of Vigie Du Cayla et al. (1986), who also found that the maxilla is in a more anterior position when the Frankfort Horizontal (FH)



**Εικόνα 2.** Γραφική παράσταση των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν σε ομοιογενείς ομάδες με τη μορφή δένδρου διαχωρισμού (Δοκιμασία Cluster analysis).

**Figure 2.** Graph presenting cluster dendrogram of variables matched in homogenous groups (Cluster analysis).

μελέτης όπου γίνονται φανερά οι μεταξύ τους διαφορές (Πίνακας 7).

Η οβελιαία θέση της άνω γνάθου προσδιορίστηκε επίσης διαφορετικά και από τις 3 ομάδες μεταβλητών που δημιουργήθηκαν σε σχέση με την κοινή τους συμπεριφορά (Πίνακας 3, Εικ. 2). Πιο συγκεκριμένα, η γωνία SNA και η απόσταση του σημείου A από την κάθετο που φέρεται από το σημείο Na στο επίπεδο της Φρανκφούρτης (A⊥Na) που προέρχονται από την κεφαλομετρική ανάλυση του McNamara (1984) ανήκουν σε διαφορετική ομάδα (Εικ. 2). Φαίνεται δηλαδή ότι με βάση τις δύο αυτές μετρήσεις, αν και ανήκουν στην κεφαλομετρική ανάλυση του ίδιου ερευνητή, η αξιολόγηση της θέσης της άνω γνάθου είναι διαφορετική, γεγονός που θα μπορούσε ίσως να αποδοθεί στη χρήση των διαφορετικών επιπέδων αναφοράς. Οι διαφορές στην αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου ανάλογα με το επίπεδο αναφοράς που επιλέγεται, αναφέρεται και από άλλους ερευνητές που πραγματοποίησαν και παρουσίασαν διαδοχικά μία συγκριτική μελέτη μεταξύ των κεφαλομετρικών αναλύσεων των Björk, Ricketts, Sassouni, McNamara και Wits σε 132 Αιθαίοι ασθενείς της Κλινικής της Ορθοδοντικής του Πανεπιστημίου Louis Pasteur του Στρασβούργου (Vigie Du Cayla και συν., 1986; Bolender και συν., 1986; Kimmel και συν., 1986). Από τους παραπάνω συγγραφείς διαπιστώθηκε ότι οι μετα-

plane is used as the reference plane.

As described above, when sagittal maxillary position is assessed on the basis of the variables used in this study, the results differ according to the selected reference plane. However, assessment of maxillary position differs even when the same reference plane is used. As mentioned above, the use of the same reference plane (SN) and angle (SNA) and only different values for standard deviation led to different assessments of maxillary position depending on the variable used. Consequently, the reference plane is not the sole criterion for selecting one method over another; the range of values for each variable set by each author set as normal also plays an important role.

Despite differences observed among variables of the cephalometric analyses used in this study in order to determine sagittal maxillary position, consistent data were also revealed. Similarities involve variables of the same group and, if one focuses on the Greek population group, it seems that the reference values of angle SNA recommended by Gianniou and Nasiopoulos (1994), angle SNA values suggested by Humboldt University at Berlin (Miethke, 1995) and Burstone's N-A(HP) variable values have similar results when assessing the sagittal maxillary position.

The results of this study revealed that the assessment of

βλητές SNA και NAMS (μεταβλητή A<sub>1</sub>Na στην παρούσα μελέτη) παρείχαν διαφορετικές πληροφορίες.

Στην παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε επίσης, ότι υπάρχει διαφοροποίηση στην εκτίμηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μεταξύ των μεταβλητών της ομάδας Γ και των μεταβλητών της ομάδας Α, παρά το γεγονός ότι σε όλες αυτές τις μεταβλητές (με εξαίρεση την μεταβλητή του Burstone), ο προσδιορισμός της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου βασίζεται στο ίδιο επίπεδο αναφοράς, το επίπεδο της πρόσθιας βάσης του κρανίου SN (Εικ. 2). Η διαφορά αυτή ωστόσο, όπως προέκυψε από τη συγκριτική μελέτη μεταξύ των δύο αυτών ομάδων (Πίνακας 4), δεν αφορά στον προσδιορισμό της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου σε πρόσθια ή οπίσθια. Οι δύο ομάδες διαφέρουν κυρίως ως προς την αξιολόγηση της θέσης της άνω γνάθου σαν κανονικής, καθόσον, όπως διαπιστώθηκε, από τα άτομα στα οποία η άνω γνάθος βρίσκεται σε κανονική θέση με βάση τις μεταβλητές της ομάδας Γ, μόνο στο 32,7% η οβελιαία θέση της άνω γνάθου αξιολογείται επίσης σαν κανονική με βάση τις μεταβλητές της ομάδας Α. Μεταξύ των δύο ομάδων υπάρχει δηλαδή σύμπτωση στην αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μόνον στο 1/3 των περιπτώσεων.

Η διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων Α και Γ στον προσδιορισμό της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου σαν κανονικής, θα μπορούσε ίσως να αποδοθεί στη μεταβλητή του Burstone η οποία χρησιμοποιεί ως επίπεδο αναφοράς, το επίπεδο της Φρανκφούρτης. Ωστόσο, το γεγονός ότι οι υπόλοιπες μεταβλητές των δύο ομάδων έχουν επίπεδο αναφοράς τη βάση του κρανίου (SN), επιτρέπει να διατυπωθεί η άποψη ότι η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ομάδων είναι ίσως το αποτέλεσμα της διαφοράς στο εύρος των τιμών που δίδεται από τον κάθε ερευνητή για την οριοθέτηση του "κανονικού".

Όσο αφορά τη σύγκριση μεταξύ των μεταβλητών των ομάδων Β και Γ, διαπιστώθηκε σημαντική ασυμφωνία στον προσδιορισμό της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου (Πίνακας 5). Η διαφοροποίηση αυτή αφορά τόσο την οπίσθια όσο και την πρόσθια και την κανονική θέση της άνω γνάθου και θα μπορούσε ίσως να αποδοθεί, όπως και για τις ομάδες που προαναφέρθηκαν, στο εύρος των τιμών που δίδεται από τον κάθε ερευνητή για την οριοθέτηση του "κανονικού".

Τέλος, από τη σύγκριση μεταξύ των μεταβλητών των ομάδων Α και Β, παρατηρήθηκαν παρόμοιες διαφορές οι οποίες όμως θα μπορούσαν ίσως να αποδοθούν στα δια-

the sagittal maxillary position on the basis of variable reference values from the selected cephalometric analyses and of values recommended for the Greek population has some special characteristics. Cephalometric analyses lead sometimes to similar qualitative assessment by determining the sagittal maxillary position in a same manner, while some other times they present differences. It seems that failure to result in consistent assessments is mainly due to the mean values and standard deviations set at different times by different authors in their attempt to express a "normal" facial standard; however, these mean values and standard deviations are not always comparable.

## CONCLUSIONS

According to the results of this study it could be concluded the following:

1. Assessing the sagittal maxillary position as posterior, normal or anterior on the basis of qualitative assessment of variables according to the reference values recommended by different authors, leads to significantly different results.
2. Determination of sagittal maxillary position differs both among variables of cephalometric analyses using the same reference planes and among those that use different reference planes.
3. Differences found during qualitative assessment of sagittal maxillary position among variables selected for this study may be the result of the different range of values set by different authors as "normal".
4. Similar information concerning qualitative assessment of sagittal maxillary position was derived from two variable groups that were distinguished from each other: (a) the group including the reference values of Burstone (Burstone et al., 1979), Gianniou and Nasiopoulos (1994) and of Humboldt University in Berlin (Miethke, 1995), and (b) the group including values of the cephalometric analyses of Tweed (1953, 1954), Steiner (1953, 1959), Jarabak (Jarabak and Fizzell, 1972) and McNamara (1984).

## References

- Al-Jasser NM. Cephalometric evaluation of craniofacial variation in normal Saudi population according to Steiner analysis. *Saudi Med J* 2000;21:746-50.

φορετικά επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιούνται (Πίνακας 6). Διαπιστώθηκε δηλαδή ότι, από τα άτομα στα οποία η οβελιαία θέση της άνω γνάθου αξιολογείται με βάση το επίπεδο της πρόσθιας βάσης του κρανίου SN σαν οπίσθια, στο 71% από αυτά η θέση της άνω γνάθου αξιολογείται σαν κανονική με βάση το επίπεδο της Φρανκφούρτης. Επίσης διαπιστώθηκε ότι στα άτομα που η οβελιαία θέση της άνω γνάθου αξιολογείται σαν πρόσθια με βάση την πρόσθια βάση του κρανίου SN, στο 38,2% από αυτά αξιολογείται σαν κανονική και στο 61,8% σαν πρόσθια με βάση το επίπεδο της Φρανκφούρτης. Φαίνεται συνεπώς ότι με τη χρήση του επιπέδου της Φρανκφούρτης υπάρχει μια τάση αξιολόγησης της άνω γνάθου σε πιο πρόσθια θέση σε σχέση με τη χρήση του επιπέδου της πρόσθιας βάσης του κρανίου SN και τα ευρήματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με την μελέτη των Vigie Du Cayla και συν. (1986) οι οποίοι επίσης διατύπωσαν ότι η άνω γνάθος αξιολογείται σε πιο πρόσθια θέση όταν χρησιμοποιείται ως επίπεδο αναφοράς το επίπεδο της Φρανκφούρτης.

Όπως διαπιστώθηκε, ο προσδιορισμός της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου με βάση τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, διαφέρει ανάλογα με το επίπεδο αναφοράς που επιλέγεται. Ωστόσο, η αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου διαφέρει ακόμη και όταν χρησιμοποιείται το ίδιο επίπεδο αναφοράς. Όπως προαναφέρθηκε, η χρήση κοινού επιπέδου αναφοράς (SN) και ίδιας γωνίας (SNA) αλλά με διαφορετικές τιμές των σταθερών αποκλίσεων, οδήγησε σε διαφορετική εκτίμηση της θέσης της άνω γνάθου ανάλογα με την μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε. Συνεπώς, το επίπεδο αναφοράς για την επιλογή μιας μεθόδου έναντι μιας άλλης δεν αποτελεί μοναδικό κριτήριο αλλά μεγάλο ρόλο φαίνεται να κατέχει και το εύρος τιμών της κάθε μεταβλητής που δίδεται από τον εκάστοτε συγγραφέα για την οριοθέτηση του "κανονικού".

Παρά τις διαφορές που παρατηρήθηκαν στον προσδιορισμό της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών των κεφαλομετρικών αναλύσεων της παρούσας μελέτης, διαπιστώθηκαν και κάποιες συγκλίνομενες πληροφορίες. Οι ομοιότητες αυτές αφορούν τις μεταβλητές που ανήκουν στην ίδια ομάδα και στο σημείο αυτό, αν εστιαστεί το ενδιαφέρον στην ομάδα που περιλαμβάνει ελληνικό πληθυσμό, φαίνεται ότι οι προτεινόμενες τιμές αναφοράς της γωνίας SNA των Γιαννίου και Nasiopoulos (1994), της γωνίας SNA του Πανεπιστημίου

- Anderson AA, Anderson AC, Hornbuckle AC, Hornbuckle K. Biological derivation of a range of cephalometric norms for children of African American descent (after Steiner). *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;118:90-100.
- Bailey K, Taylor R. Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:218-23.
- Bibby RE. A cephalometric study of sexual dimorphism. *Am J Orthod* 1979;76:256-9.
- Bishara SE, Athanasiou AE. Cephalometric methods for assessment of dentofacial changes. In: Athanasiou AE, ed. *Orthodontic Cephalometry*. London: Mosby-Wolfe, 1995:105-24.
- Björk A. The face in profile. An anthropological X-Ray investigation on Swedish children and conscripts. *Svensk Tandlakare Tidsskrif* 1947;40:10-85.
- Björk A. The relationship of the jaws to the cranium. In: Lundstrom A, ed. *Introduction to Orthodontics*. New York: McGraw-Hill, 1960:104-40.
- Bolender Y, Deblock L, Theuveny T, Bolender CJ, Turlot JC. Comparaison des analyses céphalométriques de Björk, Ricketts et Sassouni ainsi que des mesures de Mac Namara et du Wits. *Rev Orthod Dento Fac* 1986;20:251-72.
- Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to Orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1:45-66.
- Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1979;36:269-77.
- Coben ES. The integration of facial skeletal variants. *Am J Orthod* 1955;41:407-34.
- De Abreu JL. Diagnosis of skeletal class. A comparison of the results obtained by the Steiner, Ricketts, Cervera and Coutand methods. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac* 1982;23:89-101.
- Di Paolo RJ, Markowitz JL, Castaldo DA. Cephalometric diagnosis using the quadrilateral analysis. *J Clin Orthod* 1970;4:30-5.
- Downs WB. Variation in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948;34:12-40.
- Enlow DH, Pfister C, Richardson E, Kuroda T. An analysis of Black and Caucasian craniofacial patterns. *Angle Orthod* 1982;52:279-87.
- Fisher LD, Van Belle G. *Biostatistics*. New York: Wiley, 1993.
- Gianniu E, Nasiopoulos A. Normative values of craniofacial and dentoalveolar structures in lateral cephalometry of adult Greeks. *Hel Orthod Rev* 1994;6:61-9.
- Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels D. Study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 2. Breakdowns of selected variables. *J Clin Orthod* 1991;25:223-30.
- Hajighadimi M, Dougherty HL, Garakani F. Cephalometric evaluation of Iranian children and its comparison with Tweed's and Steiner's standards. *Am J Orthod* 1981;79:192-7.
- Haralabakis NB. Cephalometric analysis as diagnostic tool in Orthodontics. *Hel Stomatol Rev* 1987; 31:271-6.
- Haralabakis B, Spirou V, Kolokithas G. Dentofacial cephalometric analysis in adult Greeks with normal occlusion. *Eur J Orthod* 1983;5:241-3.
- Hixon HE. Cephalometrics: A perspective. *Angle Orthod* 1972;42:200-11.
- Hofrath H. Bedeutung der Fernroentgen- und Abstands-Aufnahme fuer die Diagnostik der Kieferanomalien. *Fortschr Kieferorthop* 1931;1:231-58.
- Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983;84:1-28.
- Ioannidou-Marathiotou I. An investigation of dental and alveolar compensations in the development of the face in adult Greeks.

Humboldt του Βερολίνου (Miethke, 1995), καθώς και της μεταβλητής N-A(HP) του Burstone (Burstone και συν., 1979) προσδιορίζουν με παρόμοιο τρόπο την οβελιαία θέση της άνω γνάθου.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, φαίνεται ότι ο προσδιορισμός της θέσης της άνω γνάθου στο οβελιαίο επίπεδο με βάση τις τιμές αναφοράς των μεταβλητών των κεφαλομετρικών αναλύσεων που επιλέχθηκαν καθώς και με τις προτεινόμενες τιμές αναφοράς για ελληνικό πληθυσμό παρουσιάζει ιδιαιτερότητες. Οι κεφαλομετρικές αναλύσεις άλληλοτε καταλήγουν στην ίδια ποιοτική αξιολόγηση, καθορίζουν δηλαδή με τον ίδιο τρόπο τη θέση της άνω γνάθου στο οβελιαίο επίπεδο και άλληλοτε με διαφορετικό τρόπο με αποτέλεσμα να υπάρχουν συγκλίνουσες αλλά και αποκλίνουσες διαγνωστικές πληροφορίες. Βασικό στοιχείο αδυναμίας ύπαρξης συμφωνίας αποτελεσμάτων φαίνεται να αποτελούν οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις που έχουν προταθεί κατά καιρούς από διάφορους ερευνητές με σκοπό την έκφραση του 'κανονικού' προτύπου προσώπου, οι οποίες όμως δεν είναι πάντα συγκρίσιμες.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα κύρια συμπεράσματα:

1. Η εκτίμηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου σε οπίσθια, κανονική ή πρόσθια, που προέκυψε μετά την ποιοτική αξιολόγηση των μεταβλητών, σύμφωνα με τις τιμές αναφοράς που προτείνουν οι διάφοροι συγγραφείς, βρέθηκε ότι ποικίλει σημαντικά.
2. Ο προσδιορισμός της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου διαφέρει τόσο μεταξύ των μεταβλητών των κεφαλομετρικών αναλύσεων που χρησιμοποιούν όμοια επίπεδα αναφοράς όσο και μεταξύ αυτών που χρησιμοποιούν διαφορετικά επίπεδα αναφοράς.
3. Οι διαφορές που διαπιστώθηκαν στην ποιοτική αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου μεταξύ των μεταβλητών που επιλέχθηκαν στην παρούσα μελέτη, είναι πιθανόν αποτέλεσμα της διαφοράς στο εύρος των τιμών που δίδονται από τον κάθε ερευνητή για την οριοθέτηση του "κανονικού".
4. Συγκλίνουσες πληροφορίες ως προς την ποιοτική αξιολόγηση της οβελιαίας θέσης της άνω γνάθου αντλήθηκαν από δύο ομάδες μεταβλητών που διαχωρίστηκαν και διαφοροποιήθηκαν μεταξύ τους: (α) την ομάδα που

Doctorate Degree Thesis. Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki, 1986.

- Ioannidou I, Gianniou E, Koutsikou T, Kolokithas G. Quantitative description of overjet and overbite and their relationship with the craniofacial morphology. *Clin Orthod Res* 1999;2:154-61.
- Jacobson A. The 'Wits' appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 1975;67:125-38.
- Jacobson A. Application of the 'Wits' appraisal. *Am J Orthod* 1976;70:179-89.
- Jacobson A. The craniofacial skeletal pattern of the South African Negro. *Am J Orthod* 1978;73:681-91.
- Jarabak JR, Fizzell JA. *Technique and Treatment with Lightwire Edgewise Appliance*. St Louis: CV Mosby, 1972.
- Kavvadia-Tsatala S. Cephalometric study of the relationships between morphology, size and position of the mandible and anterior facial heights. Doctorate Degree Thesis. Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki, 1985.
- Kavvadia-Tsatala S. The maxilla in harmonious face. A cephalometric study in adult Greeks. *Orthod Rev* 1989;1:5-22.
- Khattabi S, Palot C. Evaluation de normes céphalométriques du jeune adulte Marocain. *Orthod Fr* 1980;51:391-6.
- Kimmel F, Deblock L, Turlot JC, Theuveny T, Bolender CJ. Vers une synthèse des analyses de Bjork, Ricketts et Sassouni ainsi que des mesures de MacNamara et du Wits. *Rev Orthop Dento Fac* 1986;20:273-87.
- Kolokithas G. Establishment of characteristic values of the morphology of the face of Greeks by means of cephalometric radiography. Habilitation Degree Thesis. Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki, 1981.
- Kolokithas G, Kavvadia-Tsatala S, Papadimitriou I. The mandibular position in relation to the anterior cranial base. *Orthod Rev* 1988;1:9-20.
- Markovitsi-Georgiadou E. Relationships of facial skeletal types. An investigation of lateral and frontal cephalometric radiographs of adult Greeks with normal occlusion and harmonious face. Doctorate Degree Thesis. Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki, 1988.
- McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86:449-69.
- Miethke RR. Possibilities and limitations of various cephalometric variables and analyses. In: Athanasiou AE, ed. *Orthodontic Cephalometry*. London: Mosby-Wolfe, 1995:63-104.
- Miura F, Inoue N, Suzuki K. Cephalometric standards for Japanese according to Steiner analysis. *Am J Orthod* 1965;51:288-95.
- Nanda RS, Nanda SR. Cephalometric study of the dentofacial complex of north Indians. *Angle Orthod* 1969;39:22-8.
- Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*. St Louis: CV Mosby, 2000.
- Rakosi T. *An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography*. London: Wolfe Medical Publications 1982;7-19.
- Richardson ER. Racial differences in dimensional traits of the human face. *Am J Orthod* 1980;50:301-14.
- Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof R. *Bioprogressive therapy*. Denver: Rocky Mountain Orthodontics, 1979.
- Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 1952;22:142-5.
- Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalofacio-dental relationships. *Am J Orthod* 1955;41:735-64.
- Sidiropoulou-Hatzigianni S. Harmonious combinations of craniofacial structures, a cephalometric investigation in adult Greeks. Thessaloniki, 1989.
- Slavicek R, Schadlbauer E. Etude et comparaison des valeurs

περιλαμβάνει τις τιμές αναφοράς των Burstone (Burstone και συν., 1979), Γιαννίου και Nasiopoulos (1994), και του Πανεπιστημίου Humboldt του Βερολίνου (Miethke, 1995), και (β) την ομάδα που περιλαμβάνει τις τιμές των κεφαλομετρικών αναλύσεων των Tweed (1953, 1954), Steiner (1953, 1959), Jarabak (Jarabak και Fizzell, 1972), και McNamara (1984).

#### Διεύθυνση για ανάτυπα:

Ιουλίτσα Ιωαννίδου-Μαραθιώτου  
Εργαστήριο Ορθοδοντικής  
Τμήμα Οδοντιατρικής  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
54124 Θεσσαλονίκη

E-mail: ioanidou@dent.auth.gr

- céphalométriques regionales en Autriche et en Allemagne. Rev Orthop Dento Fac 1982;16:417-71.
- Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 1953;39:729-55.
- Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthod 1959;29:8-29.
- Topouzelis N. Investigation of soft tissue face morphology of Greeks with normal occlusion and harmonious face by means of lateral cephalometry. Doctorate Degree Thesis. Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki, 1986.
- Tsantas N, Moisiadis X, Mpagiatis N, Hatzipandelis TH. Data Analyses by means of Statistical Parcels. Thessaloniki: Ziti Publishers, 1999:60-126.
- Tweed CH. Evolutionary trends in orthodontics: past, present and future. Am J Orthod 1953;39:81-94.
- Tweed CH. The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod 1954;24:121-69.
- Uesato G, Kinoshita Z, Kawamoto T, Koyama I, Nakanishi Y. Steiner cephalometric norms for Japanese and Japanese-Americans. Am J Orthod 1978;73:321-7.
- Vigie Du Cayla A, Deblock L, Turlot JC, Theuveny T, Bolender CJ. Situation céphalométrique d'un échantillon alsacien par rapport aux échantillons étrangers de référence. Rev Orthop Dento Fac 1986;20:241-9.
- Wylie GA, Fish LC, Epker BN. Cephalometrics: A comparison of five analysis currently used in the diagnosis of dentofacial deformities. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1987;1:15-35.
- Xeniou-Voutsina A. Establishment of the mean values of the skeletal and dental relationships in adults with harmonious occlusion by means of cephalometric radiography. Odontiatiki 1972;5:407-19.

#### Reprint requests to:

Iouliia Ioannidou-Marathiotou  
Department of Orthodontics  
School of Dentistry  
Aristotle University of Thessaloniki  
54124 Thessaloniki  
Greece

E-mail: ioanidou@dent.auth.gr