

Lek. Ewelina Cichecka

**Ocena przydatności pomiaru temperatury wydychanego  
powietrza jako markera zaostrzenia astmy oskrzelowej**

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych**

**PROMOTOR:**

**Prof.dr hab. n. med. Radosław Gawlik**

**Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Alergologii  
i Immunologii Klinicznej**

**KIEROWNIK: Prof. dr hab. n. med. Barbara Rogala**

**Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko – Dentystycznym  
w Zabrze**

**Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach**

**Zabrze 2019**

## STRESZCZENIE

### Ocena przydatności temperatury wydychanego powietrza jako markera zaostrzenia astmy oskrzelowej

Badaniem objęto 90 pacjentów z astmą oskrzelową w okresie utraty kontroli objawów i po uzyskaniu poprawy w wyniku zastosowanego leczenia. Grupę kontrolną stanowiło 53 osoby zdrowe. Badanie zostało zaakceptowane przez Komisję Bioetyczną Okręgowej Izby Lekarskiej w Częstochowie. Badaniem objęto 90 osób w wieku od 10 do 45 roku życia leczonych w Poradni Alergologicznej NOVOMED w Częstochowie, w latach 2012 - 2014. Wszyscy pacjenci wyrazili zgodę na udział w badaniu i zostali poinformowani o celu badania. Celem pracy była ocena temperatury wydychanego powietrza u chorych z astmą w okresie zaostrzenia i po uzyskaniu kontroli objawów.

Badaniem objęto 31 dzieci w wieku od 10 do 18 roku życia, średnia wieku  $13,4 \pm 0,91$  lat w tym 12 dziewcząt i 19 chłopców. Badaniu poddano również 59 osób dorosłych w wieku od 19 do 45 roku życia, średnia wieku  $33,6 \pm 8,2$  lat, w tym 37 kobiet oraz 22 mężczyzn. Grupę kontrolną stanowiły 53 osoby zdrowe bez rozpoznanej astmy, w tym 20 dzieci w wieku od 10 do 18 roku życia (8 dziewcząt i 12 chłopców) oraz 33 osoby dorosłe w wieku 19 do 45 roku życia (w tym 17 kobiet oraz 16 mężczyzn). Wszyscy chorzy na astmę spełniali kryteria GINA rozpoznania choroby, oparte na wywiadzie, badaniu czynnościowym płuc z próbą odwracalności obturacji. Ocenę stanu klinicznego pacjentów zakwalifikowanych do badania dokonywano w oparciu o Test Kontroli Astmy (ACT) u dorosłych i u dzieci w skali punktowej. U wszystkich chorych na astmę wykonywano testy skórne, spirometrię, z oceną FEV<sub>1</sub>, pomiar temperatury wydychanego powietrza, oznaczano całkowite stężenie IgE i stężenie białka CRP w surowicy. Badanie EBT wykonywano urządzeniem X – halo, w klimatyzowanym pomieszczeniu w temperaturze 23 – 24 °C, wilgotności 55 - 65 %.

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Med. Cal. 12. 4. Określono poziom istotności, dla której przyjęto  $p < 0,005$ . W badanym materiale rozkłady zmiennych odbiegały od rozkładu normalnego, w związku z czym zastosowano testy nieparametryczne U Manna

– Whitney, Wilcoxon oraz test korelacji Pearsona.

Uzyskane wyniki własne wykazały, że temperatura wydychanego powietrza w okresie zaostrzenia astmy była istotnie statystycznie wyższa niż w okresie normalizacji choroby oraz wyższa niż w grupie kontrolnej. W grupie dzieci w zaostrzeniu astmy, średnie wartości EBT wynosiły  $34,00 \pm 0,43$  °C, po uzyskaniu normalizacji średnie wartości EBT uległy obniżeniu do  $31,87 \pm 0,62$  °C. Wynik jest istotny statystycznie ( $p < 0,005$ ). W grupie kontrolnej dzieci EBT wynosiło średnio  $31,87 \pm 0,6$  °C. Wartości EBT w grupie dorosłych z niekontrolowaną astmą wynosiły średnio  $33,59 \pm 2,09$  °C, po uzyskaniu normalizacji uległy obniżeniu do  $32,28 \pm 0,37$  °C. uzyskany wynik jest istotny statystycznie. Uzyskane wartości FEV1 w zaostrzeniu astmy w grupie dzieci średnio wynosiły  $82,55 \pm 2,62\%$ , po uzyskaniu poprawy były istotnie wyższe i wynosiły  $99,23 \pm 3,22\%$ . W grupie dorosłych średnie wartości FEV1 wynosiły  $77,54 \pm 2,5\%$ . Po normalizacji uzyskano FEV1 +  $94,5 \pm 2,55\%$ . Wyższe wartości temperatury wydychanego powietrza uzyskano u pacjentów z astmą współistniejącą z alergicznym nieżytem nosa oraz z zapaleniem zatok, EBT średnio wynosiła  $34,8 \pm 0,74$  °C. Wyższe wartości temperatury wydychanego powietrza uzyskano u 43 pacjentów wymagających zastosowania doustnych glikokortykosteroidów w leczeniu ciężkiego zaostrzenia astmy, EBT wynosiła  $34,35 \pm 0,27$  °C. Wyższe wartości EBT uzyskano u pacjentów z wyższym całkowitym stężeniem IgE w surowicy oraz wykazano dodatnią korelację między tymi parametrami. Analiza rodzaju uczulającego alergenu: sezonowego czy całorocznego nie wykazała wpływu na wartość EBT. Nie uzyskano istotnej statystycznie różnicy wartości CRP w grupie badanej i kontrolnej. Badanie temperatury wydychanego powietrza jest nieinwazyjnym markerem zaostrzenia astmy oskrzelowej oraz może rozszerzać możliwości indywidualnego monitorowania leczenia astmy.

Słowa kluczowe: zaostrzenie astmy, kontrola astmy, temperatura wydychanego powietrza, marker

## **SUMMARY**

### **Assessment of usefulness of exhaled breath temperature (EBT) as a marker of uncontrolled Asthma**

The study was carried out on 90 patients suffering from asthma in the period of symptoms control loss and after obtaining improvement in result of treatment. Control group consisted in 53 healthy subjects. The test was approved by the Bioethical Commission of the District Medical Chamber in Częstochowa. The test covered 90 subjects, aged 10 to 45, treated in the Allergology Outpatient Clinic NOVOMED in Częstochowa in years 2012 – 2014.

All patients presented their consent to the study and were informed on the study purpose. The aim of the study was to assess exhaled breath temperature by patients suffering from asthma in the period of exacerbation and after obtaining control over symptoms.

The study covered 31 children, aged 10 to 18, average age  $13.4 \pm 0.91$ , including 12 girls and 19 boys. and also covered 59 adult subjects, aged 19 to 45, average age  $33.6 \pm 8.2$ , including 37 women and 22 men. The control group included 53 healthy subjects who were not diagnosed with asthma, including 20 children, aged 10 to 18 (8 girls and 12 boys) and 33 adults, aged 19 to 45 (including 17 women and 16 men). All patients suffering from asthma met GINA diagnosis criteria based on interview, pulmonary function test with obstruction reversibility test. Assessment of clinical condition of patients qualified for the study was made based on Asthma Control Test (ACT) carried out on adults and children using point-based scale. All patients suffering from asthma underwent skin tests, spirometry with FEV<sub>1</sub> assessment, measurement exhaled breath temperature (EBT), as well as total concentration of IgE, and CRP level in serum were indicated. EBT test was carried out with use of X-halo device, in air-conditioned room, in temperature 23-24 °C, humidity 55 - 65 %.

Data obtained were subject to statistical analysis with use of software Med. Cal. 12.4. Significance level was determined, for which it was assumed  $p < 0.005$ . In the tested material, distribution of variables departed from normal

distribution, therefore the Mann–Whitney U nonparametric test and Wilcoxon nonparametric test, and Pearson correlation test were carried out.

Own results, which were obtained, indicated that exhaled breath temperature in the exacerbation of asthma was in fact statistically higher than in the period of disease stabilization, and higher than in the control group. In the group of children with uncontrolled asthma, average EBT values were  $34.00 \pm 0.43$  °C. After obtaining normalization, average EBT values dropped up to  $31.87 \pm 0.62$  °C. This result is statistically significant ( $p < 0.005$ ).

In the control group of children average EBT was  $31.87 \pm 0.6$  °C. EBT value in the group of adults with uncontrolled asthma was  $33.59 \pm 2.09$  °C at average. After obtaining improvement, they were significantly higher and were  $99.23 \pm 3.22$  %. In the group of adults average FEV1 values were  $77.54 \pm 2.5$ . After normalization, FEV1 was  $+94,5 \pm 2.55\%$ . Negative correlation between EBT and FEV1 was proven. Higher values of exhaled breath temperature obtained in patients with asthma concurrent with allergic rhinitis and sinusitis, average EBT was  $34.8 \pm 0.74$  °C. Higher values of EBT were also obtained with patients presenting higher total IgE concentration in serum, and positive correlation between these parameters were proven. Analysis of seasonal or all year long sensitizing allergen type did not prove to have any impact on EBT value. No statistically significant difference of CRP value in the tested and control group was found. EBT is non invasive marker of inflammatory in air ways. Testing exhaled breath temperature of may extend possibilities of individual monitoring of asthma exacerbation and treatment.

Key words:

Asthma exacerbation, uncontrolled asthma, asthma control, exhaled breath temperature – EBT, marker