

헬스케어 인덱스 펀드 위험관리에 관한 연구*

임 병 진**, 임 태 순***

영남대학교 경영대학, 서울사이버대학교 융합경영대학

이 연구는 현물인 헬스케어 인덱스 포트폴리오 투자에 따른 주가가격변동의 위험을 회피하기 위하여 헬스케어 선물을 이용하여 헤지비율을 추정하고 헤지성과를 분석한 실증연구이다. 이를 위하여 이용한 자료는 헬스케어 선물지수를 발표한 2017년 첫 번째 주인 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 18일 까지 277개의 헬스케어 인덱스 포트폴리오인 현물과 헬스케어 선물 주간 자료를 사용하여 분석하였다. 본 연구의 연구모형은 최소분산모형(OLS모형), 모형의 가정을 완화한 모형으로 벡터오차수정모형(VECM)과 GARCH(1,1)모형으로 헤지비율을 추정하고 헤지성과는 위험의 측정치인 분산의 감소비율로 분석하였고 헤지성과분석도 주간자료로 내표본(in-sample)과 외표본(out-of-sample)방식으로 분석하였다. 중요한 연구 분석의 결과는 다음과 같다.

코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물의 헤지비율은 OLS모형과 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비율을 추정한 결과 내표본과 외표본에서 모두 큰 차이없이 나타났으나 VECM모형의 경우 내표본과 외표본에서 모두 다소 크게 나타났다. 또한 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물의 헤지성과도 OLS모형과 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용한 헤지 성과가 내표본과 외표본에서 모두 큰 차이가 없는 것으로 나타났으나 VECM모형의 경우 내표본과 외표본에서 모두 다소 저조 나타났다.

주요어: 헬스케어, 헤지비율, OLS모형, VECM모형, GARCH(1,1)모형

* 이 연구는 2022년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임

** 주저자: 임병진, 영남대학교 경영대학 경영학과 교수, 경북 경산시 대학로 280,
/Tel: 053-810-2841, E-mail: sep1017@ynu.ac.kr

*** 교신저자: 임태순, 서울사이버대학교 융합경영대학 교수, (01133) 서울특별시 강북구 솔매로 49길
/Tel: 02-944-5061, Email: tsim@iscu.ac.kr

I. 서론

최근 세계의 인구의 평균수명은 날로 늘어나고 있다. 우리나라도 최근 평균수명이 빠르게 늘어나고 있다. 헬스케어에 대한 배경을 살펴보면, 우리나라의 경우 과거 일본 식민지하의 평균 수명은 여자가 35.1세, 남자가 32.4세로 평균 33.7세였다. 그러나 통계청의 자료에 의하면 1971년에는 평균 62.3세로 여자는 65.8세, 남자는 58.7세로 늘어났고 2005년에는 평균 77.8세로 여자는 81.2세, 남자는 74.7세로 늘어났으며 최근 2020년에는 평균 83.5세로 여자는 86.5세, 남자는 80.5세로 독립 이후 약 50년 증가하였다. 이러한 증가추세로 평균수명이 계속 증가한다면 우리나라의 경우에도 100세 시대가 도래하고 곧 120세가 시대가 눈앞으로 다가올 것으로 기대가 된다. 우리나라도 평균수명이 증가됨에 따라 헬스케어에 대한 중요성은 날로 강조되어 지고 있다. 또한 평균수명의 증가와 함께 헬스케어 투자에 대한 관심도 높아지고 있다. 이 연구의 동기는 현재 사회 변화 과정의 시대적 요청에 따라 위험관리에 대한 연구를 하였다. 코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드에 투자시 코스피 200 헬스케어 가치 변화에 대한 위험관리는 절대적으로 필요하여 현업과 학계의 발전을 기여 할 것으로 판단된다.

코스피 200 헬스케어 현물의 변화는 <그림 1> 코스피 200 헬스케어 헬스케어 인덱스 펀드의 가격 변화 그래프와 같이 변화폭이 크기 때문에 코스피 200 헬스케어의 가치 변화에 대한 위험관리는 절대적으로 필요하다. 이러한 관점에서 본 논문은 코스피 200 헬스케어 헬스케어 선물을 이용하여 코스피 200 헬스케어 현물의 가치 변화에 대한 위험관리를 실증적으로 분석하고자 한다.

코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구의 분석에서 사용한 자료는 주간자료를 사

용하였다. 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구에서 사용 자료의 기간은 코스피 200 헬스케어 선물 지수가 발표된 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 18일 까지 277개이다. 이 자료들을 이용하여 코스피 200 헬스케어 가치 변화에 따른 헬스케어 현물변동의 위험을 관리하기 위해 코스피 200 헬스케어 현물과 선물 가격 시계열 자료에 적합한 모형으로 선택하여 실증적인 분석을 하고자 한다. 이 연구에서는 가정이 있는 OLS(최소분산해지)모형과 OLS모형의 가정을 완화한 VECM모형과 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비율을 추정하였다. OLS모형(최소분산해지)과 VECM모형 및 GARCH(1,1)모형으로 추정된 헤지비율을 이용하여 헤지한 경우 헤지성과는 분산의 감소비율로 측정하였다. 헤지의 성과분석은 코스피 200 헬스케어 선물 자료를 이용하여 내표본(in-sample)과 외표본(out-of-sample)으로 분석하였다. 외표본에 의한 헤지성과는 표본기간의 자료 중 26영업일의 자료를 제외한 자료로 헤지비율을 OLS모형과 VECM모형 및 GARCH(1,1)모형으로 추정하여 구해진 헤지비율로 헤지성과를 분석하였다. 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구에서 사용한 연구방법은 문헌적 연구와 실증적 연구를 병행하였다. 문헌적 연구에서는 주가지수 선물 및 통화선물 등의 헤지에 관한 문헌 연구를 하였고 실증적 연구방법으로는 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 18일 까지 277개의 주간자료를 사용하여 실증적인 분석을 하였다. 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구의 구성은 다음과 같다. 제 I 장은 코스피 200 헬스케어 위험관리에 관한 서론이고, 제 II 장은 코스피 200 헬스케어 위험관리에 대한 문헌 연구로 현선물 간의 헤지와 관련된 문헌을 살펴보았다.



<그림 1> 코스피 200 헬스케어 헬스케어 인덱스 펀드의 가격 변화 그래프

제III장에서는 코스피 200 헬스케어 연구 자료 및 모형 연구로 본 연구에 사용할 자료와 시계열 분석 적용모형을 살펴보고, 제IV장은 코스피 200 헬스케어 위험관리에 대한 실증연구 분석의 결과를 살펴보고 마지막으로 제V장에서는 코스피 200 헬스케어 연구의 결과를 제시하였다.

II. 문헌연구

코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어 가치의 변동에 대한 위험관리와 섹터 인덱스 펀드 등의 위험관리에 관한 연구는 아직 없다. 따라서 처음으로 연구되는 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어 가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 연구의 문헌연구로는 연구모형과 연구방법이 유사한 통화선물을 이용한 헤지와 관련된 문헌연구와 주가지수 선물을 이용한 포트폴리오의 위험관리에 관한 문헌연구로 살펴보았다. 우선 먼저 헤지를 통한 위험관리에 관한 문헌연구로 Ghosh(1993)의 연구가 있고, Kroner(1993)의 연구, Wahab and Lashgari(1993)연구, Chou, Denis and

Lee(1996)연구, Ghosh and Clayton(1996) 연구, Crain-Lee(1997) 등의 연구가 있다.

Ghosh는 Ghosh(1993)연구에서위험관리를 위한 헤지비율 추정을 ECM을 이용하여 처음으로 시도 하였다. 현물과 선물 간에 시계열 특성상 공적분 관계에 있다면 OLS모형에 의해 추정된 헤지비율은 적게 추정된다. 따라서 ECM 모형에 의해 추정된 헤지비율이 OLS모형에 의해 추정된 헤지비율에 비해 예측력과 설명력이 우월하다고 주장되었다. 또한 Wahab and Lashgari도 Wahab and Lashgari(1993) 연구에서 Ghosh의 Ghosh(1993)연구결과와 동일하게 ECM 모형으로 추정된 헤지비율이 OLS모형으로 추정된 헤지비율에 비해 예측력과 설명력이 우월하다는 연구결과를 제시하였다. Chou, Denis and Lee(1996)의 연구 결과도 Ghosh(1993)의 연구결과와 Wahab and Lashgari(1993)의 연구도 동일한 결과를 도출하였다. 그 이후 Ghosh and Clayton는 Ghosh and Clayton(1996)의 연구결과는 ECM모형과 OLS 회귀분석모형으로 추정된 헤지비율의 설명력과 예측력이 차이가 없다는 연구결과를 제시되었다. 그러나 Kroner는 Kroner(1993)연구에서 헤지모형들의 헤지비율들이 매우 불안정하다고 비판하였

다. 또한 Myers는 Myers (1991)연구에서 ARCH모형이 회귀모형보다 더 나은 헤지비율을 추정 할 수 있다는 증거를 발견할 수 없다는 연구결과를 제시하였다. 반면에 Crain-Lee는 Crain-Lee(1997)연구에서 시간가변성(time-varying)이 있는 헤지비율을 추정하는 GARCH모형과 EGARCH모형에 의한 헤지비율이 일정하게 유지하는 OLS모형에 의한 헤지비율에 의한 경우보다 헤지성과가 높은 것으로 제시하고 있다. 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어 가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 국내의 유사한 연구로 정한규, 임병진(1998) 연구, 이재하, 장광렬(2001) 연구, 홍정효(2004) 연구 등이 있다.

정한규, 임병진(1998)은 KOSPI 200 현물 포트폴리오와 KOSPI 200 선물지수자료로 ECM 모형에 의한 추정헤지비율과 OLS모형에 의한 추정헤지비율을 비교분석한 결과 Ghosh(1993)의 연구결과와 동일하게 ECM 모형으로 추정한 헤지비율이 OLS 모형에 의해 추정한 헤지비율 보다 예측력과 설명력이 다소 우월한 것으로 제시하였다. 또한 이재하, 장광렬(2001) 연구 KOSPI 200 현물과 KOSPI 200 선물지수자료를 이용하여 벡터오차수정(VEC)모형, OLS모형, 이변량 GARCH(1,1)모형으로 각각 헤지비율을 추정하여 헤지성과를 헤지모형별로 각각 비교분석하였다. 이재하, 장광렬(2001)의 연구에서도 연구결과에서도 가장 간단한 OLS모형이 OLS모형의 가정을 완화한 벡터오차수정(VEC)모형, 이변량 GARCH(1,1)모형에 비해서 헤지성과가 비교적으로 양호한 것으로 제시되었다. 정한규(1999)는 KOSPI 200 선물이 도입된 1996년 5월 3일부터 1997년 5월 24일까지 KOSPI 200 현물과 선물지수자료를 이용하여 ECM으로추정한 최적헤지비율과 OLS모형으로 추정한 최적헤지비율을 분석한 연구 결과에 의하면 KOSPI 200 현물지수와 선물지수 간에는 공적분 관계가 존재하고, ECM 모형과 OLS모형으로 추정한

최적헤지비율이 서로 다르고, 헤지성과도 ECM 모형으로 추정한 헤지비율을 사용할 때 설명력이 다소 높게 나타났으며, 예측력도 ECM이 다소 우월한 것으로 제시되었다.

III. 연구자료 및 연구모형

1. 연구자료

현물인 헬스케어 인덱스 포트폴리오 투자에 따른 주식이격변동의 위험을 회피하기 위하여 헬스케어 선물을 이용한 적정헤지비율을 추정하고 하는 자료는 한국거래소에서 헬스케어로 헬스케어 장비 및 서비스, 제약, 생명공학, 생명과학 등을 포함하는 헬스케어 인덱스 포트폴리오 선물지수를 발표한 2017년 첫 번째 주인 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 1일 까지 277개의 헬스케어 인덱스 포트폴리오인 현물과 헬스케어 선물 주간자료로 <표 1> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 주간 자료와 <그림 2> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 수준변수 그래프와 <그림 3> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 차분변수 그래프와 같다.

코스피 200 헬스케어 현물:

$$\ln\left(\frac{HSP_t}{HSP_{t-1}}\right),$$

HSP: 헬스케어 현물 자료 (1)

코스피 200 헬스케어 선물:

$$\ln\left(\frac{HSF_t}{HSF_{t-1}}\right),$$

HSF: 헬스케어 선물 자료 (2)

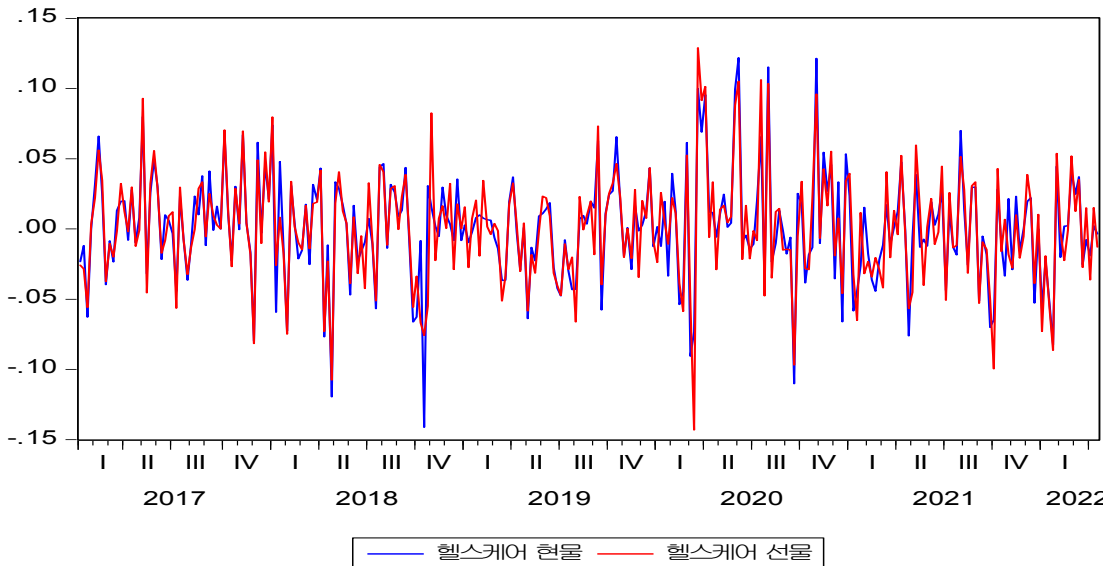
<표 1> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 주간 자료

일간 자료	연구 기간	자료의 수
코스피 200 헬스케어	2017. 1. 7 ~ 2022. 4. 18	277
코스피 200 헬스케어 선물지수	2017. 1. 7 ~ 2022. 4. 18	277

주) 자료: DataGuide 5.0



<그림 2> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 수준변수 그래프



<그림 3> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 차분변수 그래프

코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어 가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구에서는 헬스케어 현물과 선물 주간 시계열 자료의 특성으로 인하여 식(1)과 식(2)와 같이 로그 차분한 자료를 사용하여 헤지비율을 추정하였다. 로그 차분한 자료의 그래프는 <그림 3> 코스피 200 헬스케어와 코스피 200 헬스케어 선물지수 차분변수 그래프와 같다.

2. 연구모형

1) 최소분산모형

코스피 200 헬스케어 선물을 이용하여 코스피 200 헬스케어 현물의 헤지에 사용할 헤지비율 추정은 사용하기에 가장 편리한 OLS모형과 OLS모형의 가정을 완화한 VECM모형, GARCH(1,1) 모형을 이용하여 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물지수의 차분변수로 헤지비율을 추정하였다. 헤지비율을 추정하기 위한 가장 간편한 모형인 회귀분석방법으로 OLS모형은 전통적이고 사용하기 편리한 OLS(ordinary least squares)모형이다.

OLS모형인 회귀분석(Regression Analysis)으로 헤지비율의 추정은 다음과 같다.

먼저 최소위험 헤지비율은 헬스케어 현물가격변동(dS)과 헬스케어 선물가격변동(dF)의 시계열 자료로 추정할 수 있다. 헬스케어 현물가격변동(dS)에 대하여 헬스케어 선물가격변동(dF)를 독립변수로 하는 회귀식으로 부터 최소위험 헤지비율이 dF의 계수로 추정된다.

$$S_t - S_{t-1} = \alpha + \beta(F_t - F_{t-1}) + \epsilon_t$$

즉, $dSt = \alpha + \beta * dFt + \epsilon_t$

S_t : t기의 코스피 200 헬스케어 현물가격

S_{t-1} : t-1기의 코스피 200 헬스케어 현물

가격

F_t : t기의 코스피 200 헬스케어 선물가격

F_{t-1} : t-1기의 코스피 200 헬스케어 선물

가격

ϵ_t : 오차

α, β : 추정계수

여기서 $dSt(S_t - S_{t-1})$ 은 t-1시점에서 t시점까지의 코스피 200 헬스케어 현물가격변화량이고, $dFt(F_t - F_{t-1})$ 은 t-1시점에서 t시점까지의 코스피 200 헬스케어 선물가격변화량이다. 회귀식에서 β 는 최소자승추정법(OLS: Ordinary Least Squares: OLS 모형)으로 구한 최소위험 헤지비율 (h^*)의 추정치이다.

2) VECM모형

OLS모형으로 추정한 헤지비율인 $\hat{\beta}$ 는 코스피 200 헬스케어 현물과 선물가격간 공적분관계가 있으면 OLS모형은 데이터를 과도한 차분(over-differencing)으로 S_t 와 F_t 간에 장기적인 균형 관계가 불분명하게 된다. 따라서 이러한 현상으로 추정된 헤지비율($\hat{\beta}$)가 하향편의(downward bias)적인 결과가 될 수 있는 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 장기균형오차(long-run equilibrium error)를 고려하여 벡터오차수정모형(VECM: Vector Error Correction Model)의 이용이 필요하다. 따라서 VECM을 사용하기 위한 조건으로는 시계열 자료가 불안정적이고, 시계열 자료는 공적분관계가 있어야 한다. 벡터오차수정모형(VECM)은 다음과 같다.

$$S_{t-1} = c + \delta F_{t-1} + \epsilon_{t-1},$$

$$S_{t-1} \sim I(1), F_{t-1} \sim I(1) \text{에서}$$

$$\epsilon_{t-1} = S_{t-1} - c - \delta F_{t-1} \sim I(0) \text{이 되는 } \delta \text{를 추정, 이를 오차수정항으로 수식에}$$

포함시키면,

$$\begin{bmatrix} \Delta S_t \\ \Delta F_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} [S_{t-1} - \delta F_{t-1} - c] + \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix}$$

단, $\begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix} \sim N(0, H_t)$,

$$H_t = \begin{bmatrix} c_{ss} & c_{sf} \\ c_{sf} & c_{ff} \end{bmatrix}$$

벡터오차수정모형의 경우 코스피 200 헬스케어 현물과 선물가격간의 공적분을 선물의 분산으로 나눈 비율을 헤지비율로 추정하여 사용한다. 벡터오차수정모형에서 추정한 헤지비율도 벡터오차수정모형의 경우 코스피 200 헬스케어 현물과 선물시장에서의 분산은 헤지기간 동안 일정하다는 가정은 여전히 남아있게 된다.

3) GARCH(1,1) 모형

전통적인 OLS모형과 VECM모형은 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물의 변동성이 헤지기간 동안 일정하다는 기본 가정에서 모형을 설정한다는 한계가 있다. 헤지비율의 추정모형으로 변동성이 시간에 따라 가변적이라는 가정을 포함한 GARCH(1,1)모형은 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물간의 공적분을 선물의 분산으로 나눈 비율로 헤지비율로 추정한다.

GARCH(1,1)모형은 오차수정모형에 나타난 오차수정향을 감안하여 모형화하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \Delta S_t \\ \Delta F_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} [S_{t-1} - \delta F_{t-1} - c] + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix}$$

단, $\begin{bmatrix} e_{st} \\ e_{ft} \end{bmatrix} | \Psi \sim N(0, H_t)$,

$$H_t = \begin{bmatrix} h_{ss} & h_{sf} \\ h_{sf} & h_{ff} \end{bmatrix}$$

$$\overrightarrow{h}(H_t) = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & 0 & 0 \\ 0 & b_2 & 0 \\ 0 & 0 & b_3 \end{bmatrix} \overrightarrow{h}(H_{t-1}) + \begin{bmatrix} c_1 & 0 & 0 \\ 0 & c_2 & 0 \\ 0 & 0 & c_3 \end{bmatrix} \overrightarrow{h}(\epsilon_{t-1} \epsilon'_{t-1})$$

4) 헤지성과분석

코스피 200 헬스케어 선물을 이용하여 코스피 200 헬스케어 현물의 가치변동에 대한 위험관리로 헤지의 성과분석은 외표본과 내표본으로 분석하였다. 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물의 헤지 성과 분석을 위한 헤지비율 추정자료와 헤지 성과를 위한 자료는 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 18일 까지 277개의 주간자료를 이용하였다. 외표본에 의한 헤지성과 분석은 2017년 1월 7일부터 2021년 10월 16일 까지 250개의 주간자료를 이용하여 헤지비율을 추정하였다. 차분변수로 추정된 헤지비율로 맨 뒤 26주간의 자료로 헤지성과를 분석하였다. 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물의 헤지성과로 사용된 분산의 감소비율의 산식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \text{헬스케어 헤지성과} \\ & = 1 - \frac{\text{헤지포지션분산}}{\text{무헤지포지션분산}} \\ & = \text{분산의감소비율} \end{aligned}$$

IV. 실증연구 결과분석

1. 연구의 가정

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물의 헤지를 이용한 헤지비율 추정을 위하여 최소

분산모형과 최소분산모형의 가정을 완화한 VECM 모형, 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용해 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 위험관리에 관한 실증적 연구의 가정은 다음과 같다.

첫째, 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물간 만기이전(roll over)이 자유롭다.

둘째, 코스피 200 헬스케어 현물과 선물시장의 시장충격비용(market impact cost)은 없다.

셋째, 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 현물과 선물의 거래 수수료, 거래세 등도 없다.

2. 기초통계 및 상관관계 분석

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물간의 헤지를 위해 사용할 코스피 200 헬스케어 현물과 선물 자료의 기초적인 특성을 알아보기 위해 기술통계량 분석을 하였다. 기술통계량 분석의 결과는 <표 2> 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 기술통계 분석과 같이 나타났다.

<표 2> 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 기술통계 분석

구분	W	X	Y	Z
Mean	2198.499	1242.859	0.000549	0.000223
Median	2133.035	1209.465	0.001371	0.000005
Maximum	3254.060	1799.300	0.121816	0.128959
Minimum	1490.210	846.3000	-0.141220	-0.143160
Std. Dev.	410.3883	215.1992	0.038340	0.039283
Skewness	0.404860	0.350764	-0.057860	0.081875
Kurtosis	2.370785	2.372551	4.341857	3.962426
Jarque-Bera	12.09291	10.187100	20.86065	10.96039
Probability	0.002366	0.0006136	0.000030	0.004169
Sum	606785.8	343029.00	0.151423	0.061639
Sum Sq. Dev.	46315099	12735441	0.404234	0.424365
Observations	277	277	276	276

주) W: 헬스케어 현물, X: 헬스케어 선물, Y: 차분 헬스케어 현물, Z: 차분 헬스케어 선물

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 위험을 나타내는 변동성인 표준편차는 코스피 200 헬스케어 현물의 표준편차가 크게 나타나 위험관리가 필요하다고 판단된다. 차분 후에는 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 표준편차는 유사하게 나타났다. 이것은 로그 차분 후 코스피 200 헬스케어 현물의

변동성과 코스피 200 헬스케어 선물 변동성이 유사한 것으로 나타난 것이다.

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물간 시계열 자료간의 상관관계는 <표 3> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 상관관계 분석과 같이 0.991973으로 큰 정(+)관계를 보여 주고 있다.

<표 3> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물 시장의 상관관계

구분	헬스케어 현물	헬스케어 선물
코스피 200 헬스케어 현물	1.000000	0.991973
코스피 200 헬스케어 선물	0.991973	1.000000

3. 단위근과 공적분 검정 분석

코스피 200 헬스케어 현물의 헤지를 위하여 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물 시계열 자료의 안정성 판단을 위한 단위근 검정이 필요하다. 이를 위하여 본 연구에 사용할 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물에 대한 안정성 검정으로 ADF(Augmented Dickey Fuller)와 PP(Phillips and Perron) 검정 방법으로 실시하였다. 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물 변수의 단위근(안정성) 검정결과는 <표 4> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 단위근 검정과 같이 나타났다. 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 수준변수에 대한 단위근(안정성) 검정결과 수준변수는 불안정적이어서 안정성(단위근)이 있다는 귀무가설이 기각되지 못하였다. 그러나 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 1차 로그 차분변수는 불안정적이어서 안

정성(단위근)이 있다는 귀무가설을 유의적으로 기각하는 것으로 나타났다.

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 시계열간 공적분 존재여부 검정을 위해 Johansen의 공적분검정을 하였다. 공적분검정 결과는 유의수준 5%에서 시차를 4로 실시한 공적분 검정 결과는 <표 5> 헬스케어 현물과 선물의 공적분 검정 검정과 같다.

공적분 검정의 결과 차분 후에는 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물간에는 적어도 1개의 공적분관계가 존재하는 것으로 나타났다. 로그 차분 후에는 공적분 관계가 있는 것으로 나타났다. 제1차 로그 차분 후 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물간 공적분 관계가 존재한다 것은 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 상호 관련성이 있다는 것을 의미한다.

<표 4> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 단위근 검정

수준	헬스케어 현물	헬스케어 선물	ADF 임계치	PP 임계치
ADF	-1.964443	-2.005391	1% : -3.453997	
PP	-1.955642	-2.090296	5% : -2.871845	
차분	헬스케어 현물	헬스케어 선물	10% : -2.572334	
ADF	-15.26799	-16.54607	1% : -3.453997	
PP	-16.27813	-16.54699	5% : -2.871845	
			10% : -2.572334	

<표 5> 헬스케어 현물과 선물의 공적분 검정

구분	헬스케어 현물과 헬스케어 선물지수	
	로그 차분 전	로그 차분 후
Likelihood Ratio	11.08526	176.0158

주) 5% critical value : 15.49471

4. 헤지비율 추정결과 분석

지를 위해 OLS모형에 의한 분석결과는 <표 6> OLS모형에 의한 헤지비율 추정결과와 같다. OLS 모형에 의한 헤지비율의 추정치는 $\hat{\beta}$ 로 대표본은 0.873518이고, 외표본은 0.877229이다.

1) OLS모형

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 헤

<표 6> OLS모형에 의한 헤지비율 추정결과

구분	대표본	외표본
헤지비율	0.873518	0.877229

2) VECM모형

VECM모형에 의한 헤지비율 추정결과와 같다. VECM모형에 의한 헤지비율의 추정치는 대표본은 0.992892이고, 외표본은 1.00013이다.

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 헤지를 위해 VECM모형에 의한 분석결과는 <표 7>

<표 7> VECM모형에 의한 헤지비율 추정결과

구분	대표본	외표본
헤지비율	0.992892	1.00013

3) 이변량 GARCH모형

<표 8> GARCH(1,1)모형에 의한 추정헤지 비율과 같다. 이변량 GARCH모형에 의한 헤지비율의 추정치는 대표본은 0.873512이고, 외표본은 0.877294이다.

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 헤지를 위한 이변량 GARCH모형으로 추정된 결과는

<표 8> GARCH(1,1) 모형에 의한 추정헤지 비율

구분	대표본	외표본
헤지비율	0.873512	0.877294

5. 헤지성과 결과 분석

지를 위한 연구모형에 제시된 헤지모형에 따라 추정된 헤지비율은 <표 9> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 추정헤지비율 비교와 같다. OLS 헤지모형과 GARCH모형의 추정된 헤지비율은 큰 차이가 없는 것으로 나타났고 대표본과 외표본에서도

1) 헤지비율 추정결과

코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 헤

큰 차이가 없는 것으로 나타났다. VECM모형의 경우 내포본과 외포본에서 모두 다소 크게 나타났다.
 <표 9> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 추정헤지비율 비교

구분	OLS	VECM	GARCH
내표본	0.873518	0.992892	0.873512
외표본	0.877229	1.00013	0.877294

2) 헤지성과 분석

코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드에 투자한 투자자들이 코스피 200 헬스케어 선물을 이용한 헤지의 성과는 위험의 감소비율로 측정하여 분석하였다.

코스피 200 헬스케어 헤지성과분석은 $1 - \frac{\text{헤지포지션분산}}{\text{무헤지포지션분산}}$ 으로 분산의 감소비율로 분석하여 비교하였다.

<표 10> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 헤지성과 비교

구분	OLS	VECM	GARCH
내표본	0.526315	0.493134	0.526316
외표본	0.525777	0.490141	0.525767

코스피 200 헬스케어 현물에 헬스케어 선물을 이용한 헤지성과 비교 결과는 <표 10> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 헤지성과 비교와 같이 외표본과 내표본 방식으로 구분하여 분석하였다. 코스피 200 헬스케어 현물에 헬스케어 선물을 이용한 헤지성과는 분산의 감소비율로 OLS모형에서 내표본이 0.526315이고, 외표본은 0.525777로 나타났고 GARCH모형도 내표본이 0.526316이고, 외표본은 0.525767로 나타나 유사하게 나타났다. 그러나 헤지 비율에서도 차이가 있듯이 헤지성과에서도 VECM 모형에 의한 헤지성과는 내표본이 0.493134이고, 외표본은 0.490141로 나타나 OLS모형과 GARCH모형에 비해 약간 저조하게 나타났다. <표 10> 코스피 200 헬스케어 현물과 선물의 헤지성과 비교와 같이 OLS모형과 GARCH모형간에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

V. 결론

우리나라의 평균수명이 증가됨에 따라 헬스케어에 대한 중요성은 날로 강조되어 지고 있고 평균수명의 증가와 함께 헬스케어 투자에 대한 관심도 높아지고 있다. 따라서 본 연구에서는 고령화로 인한 건강과 복지를 위한 코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드에 투자시 코스피 200 헬스케어 가치 변화에 대한 위험관리는 절대적으로 필요하다고 판단하여 코스피 200 헬스케어 헬스케어 선물을 이용하여 코스피 200 헬스케어 현물의 가치 변화에 대한 위험관리를 실증적으로 분석하고자 한다.

코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구는 코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드 투자자들이 코스피 200 헬스케어 현물의 가치 변동 위험관리를 위하여 헬스케어 선물에 헤지를 할 경

우 헤지비용을 OLS모형과 OLS모형의 가정을 완화한 VECM 모형과 GARCH(1,1)모형으로 추정하고, 추정된 헤지비용으로 헤지를 할 경우 추정헤지비용과 헤지성과를 비교하여 분석하였다.

코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구에서는 코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드 투자자들이 코스피 200 헬스케어 현물에 대한 가치 변동 위험을 헬스케어 선물을 사용하여 헤지를 할 경우 헬스케어 현물의 헤지비용을 구하는 방법 중 OLS모형을 이용하여 추정한 헤지비용은 헬스케어 현물과 헬스케어 선물 시계열자료의 불안정성과 헤지기간에 관계없이 헤지비용이 일정하다는 가정으로 인하여 잘못 추정될 가능성이 있어 본 연구에서는 코스피 200 헬스케어 현물과 헬스케어 선물 시계열자료의 특성과 시계열자료의 불안정성에 따른 문제점을 해결할 수 있는 방법으로는 VECM 모형과 GARCH(1,1)모형을 사용하여 헤지비용을 추정하였다.

코스피 200 헬스케어 현물의 가치 변동 위험관리를 위한 연구에서는 OLS모형과 OLS모형의 가정을 완화한 VECM모형과 이변량 GARCH (1,1)모형으로 헤지비용 추정하였다. 코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구의 분석기간은 2017년 1월 7일부터 2022년 4월 18일 까지 277개의 헬스케어 인덱스 포트폴리오인 현물과 헬스케어 선물 주간자료이다. 코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구에서의 헤지성과는 분산의 감소비용을 이용하여 분석하였다. 코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구의 중요한 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물간의 상관관계는 0.9919733으로 큰 양

(+)의 관계로 나타났다.

둘째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물 자료의 원시계열자료에 안정성검정 결과 모두 불안정적인 것으로 나타났다.

셋째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물 자료의 1차 차분시계열자료에 안정성검정 결과는 모두 안정적임을 알 수 있었다.

넷째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물간 1차 차분전 시계열자료에는 공적분관계가 존재한다.

다섯째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물의 헤지비용은 OLS모형과 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용하여 헤지비용을 추정한 결과 내표본과 외표본에서 모두 큰 차이 없이 나타났으나 VECM모형의 경우 내표본과 외표본에서 모두 다소 크게 나타났다.

여섯째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물의 헤지성과도 OLS모형과 이변량 GARCH(1,1)모형을 이용한 헤지 성과가 내표본과 외표본에서 모두 큰 차이 없이 나타났으나 VECM 모형의 경우 내표본과 외표본에서 모두 다소 저조 나타났다.

고령화로 인한 건강과 복지를 위한 코스피 200 헬스케어 인덱스 펀드 투자시 위험관리를 한다는 점에 의의가 있다. 그러나, 코스피 200 헬스케어와 선물을 이용한 코스피 200 헬스케어 현물 가치의 변동에 대한 위험관리에 관한 실증적 연구가 지니고 있는 한계점으로는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 헬스케어 현물과 헬스케어 선물의 주간 자료를 이용하여 헤지비용을 추정하여 헤지성과를 비교하여 분석하였다. 이 연구에서는 데이터의 문제상 주간의 자료를 이용하였으나, 코스피 200 헬스케어 현물에 투자하는 경우 대부분 장기투자이므로 향후 자료가 확보되면 격주별, 월별로도 헤지비용 추정하고 헤지성과에 관한 연구가 계속적으로 필요하다.

둘째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물시장의 시장충격비용, 세금, 거래수수료 등이 없고 만기이전도 언제든지 자유롭다는 가정으로 연구를 하였으나, 현실적으로는 시장충격비용, 세금, 거래수수료 등이 있고, 만기이전도 때로는 자유롭지 않을 수 있다. 따라서 향후 가정들을 완화하여 분석하는 연구도 필요하다.

셋째, 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물로 분석하여 연구를 하였으나 향후에는 KRX 등 다양한 연구가 필요하다.

이상의 문제점들을 고려하여 코스피 200 헬스케어 현물과 코스피 200 헬스케어 선물의 헤지비용과 헤지성과에 대한 분석과 연구가 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

김동수, 설윤(2013). 기업자료를 이용한 환위험 노출의 업종별 파급효과 분석. *국제경제연구*, 19(3), 103-125.

김명직, 장국현(2002). *금융시계열분석* 2판. 경문사.

김재두, 박영준(2014). 환변동보험의 법적 문제점에 관한 연구. *무역보험연구*, 15(2), 87-110.

김희국(2014). 단기수출보험의 위험도분류기준의 적합성에 관한 연구. *무역보험연구*, 15(2), 19-34.

문규현, 홍정효(2003). 아시아-태평양지역국가들의 상호의존성. *재무관리연구*, 20(2), 151-180.

송정석(2014). 환변동보험 가입목적의 실증분석을 통한 환리스크관리 행태의 연구. *무역보험연구*, 15(4), 1-25.

옥기울(1997). 최적헤지비용의 시간변동성에 관한 연구. *선물연구*, 5, 113-133

이상호, 최용재(2011). 환위험이 수출과 재산성에 미치는 효과 분석. *무역보험연구*, 16(2), 57-78.

이서영, 서민교(2014). 무역기업의 위험관리를 위한

유가와 금융위험 분석. *무역보험연구*, 15(4), 93-117.

이재하, 장광열(2001). KOSPI200 선물을 이용한 헤지전략. *증권학회지*, 한국증권학회, 28(1), 793-417.

이재화(2014). 환율과 환율변동성이 환변동보험에 미치는 영향에 대한 실증분석. *무역보험연구*, 15(2), 65-85.

이흥재 외(2005). EViews를 이용한 금융경제 시계열 분석. 경문사.

이재하, 장광열(2001). KOSPI200 선물 이용한 헤지전략. *증권학회지*, 28, 379-417.

정진호, 임병진, 원종현(2002). 한국 채권시장에서 국제선물을 이용한 적정헤지비용 추정에 관한 연구. *한국증권학회지*, 30(1), 163-188.

정진호, 임병진, 원종현(2002). 국제선물을 이용한 헤지모형의 효과비교에 관한 연구. *재무연구*, 15(2), 173-204.

정한규(1999). KOSPI200 현·선물간 최적헤지비용의 추정. *재무관리연구*, 16(1), 223-243.

정한규, 임병진(1998). Error Correction Model에 의한 현·선물간 헤징. *산업경제연구*, 11(5), 117-133

홍정효, 문규현(2003). 선물환시장을 이용한 환위험 관리-이변량 ECT-ARCH(1) 모형을 중심으로. *금융학회지*, 8(2), 41-71.

홍정효(2007). 일본 엔화시장의 환위험관리. *대한경영학회지*, 19(3), 1269-1288.

홍정효, 문규현(2010). 개별주식선물시장의 헤지성과에 관한 실증적 연구: 정태적 헤지모형 vs 동태적 헤지모형. *재무관리연구*, 2(3), 29-54.

통계청(2021). *생명표*. 2021년 7월.

Andersen, T. G. and Bollerslev, T.(1998). *Answering the sceptics: yes standard volatility models do provide accurate forecasts. International Economic Review*, 39, 885-905.

- Bollerslev, T., R. F. Engle and J. M. Wooldridge (1988). *A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances*. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116-131.
- Cecchetti, S. G., R. E. Cumby and S. Figlewski. (1988). *Estimation of the Optimal Futures Hedges*. *Review of Economics and Statistics*, 70, 623-630.
- Dickey, D., and Fuller, W.(1981). *The Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root*. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Engle, R., and Granger, C.(1987). *Cointegration and Error Correction Representation, Estimation, and Testing*. *Econometrica*, 55, 251-276.
- Figlewski, S.(1984). *Hedging Performance and Basis Risk in Stock Index Futures*. *Journal of Finance*, 39, 657-669.
- Figlewski, S.(1985). *Hedging With Stock Index Futures: Theory and Applications in a New Market*. *Journal of Futures Markets*, 5(2), 183-199.
- Ghosh, A.(1993). *Hedging with Stock Index futures: Estimation and Forecasting with Error Correction Model*. *Journal of Futures Markets*, 13(7), 743-752.
- Ghosh, A., and R. Clayton.(1996). *Hedging with International Stock Index Futures: An Intertemporal Error Correction Model*. *Journal of Financial Research*, 19(4), 477-491.
- Crain, S. and J. Lee(1997). *Hedging in Interest Rate Markets: Options on Futures versus Futures*. Proceedings of the 1997 Annual Meeting of the Korean Finance Association.
- Granger, C.(1981). *Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification*. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130.
- Johansen, S.(1988). *Statistical Analysis of cointegration Vectors*. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2), 231-254.
- Kroner, K. F., and J Sultan(1993). *Time-Varying Distributions and Dynamic Hedging Currency Futures*. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28(4), 535-551.
- Lien, D., Y. K. Tse(1999). *Fractional Cointegration and Futures Hedging*. *Journal of Futures Markets*, 19(4), 457-474.
- Lindahl, M.(1992). *Minimum Variance Hedge Ratios for Stock Index Futures: Duration and Expiration Effects*. *Journal of Futures Markets*, 12(1), 33-53.
- Mah, J.(2006). *The effect of export insurance subsidy on export supply: The experience of Japan*. *Journal of Asian Economics*, 17(4), 646-652.
- Maddala, G. S and In-Moo Kim, (1998). *Unit Roots, Cointegration, and Structural Change*. Cambridge, U.K., Cambridge Univ. Press.
- Myers, R.(1991). *Estimating Time-Varying Optimal Hedged Ratio on Futures Markets*. *Journal of Futures Markets*, 11(1), 39-53.
- Myers, R.(2000). *Estimating Time-Varying Optimal Hedged Ratio on Futures Markets*. *Journal of Futures Markets*, 20(1), 73-87.
- Peters, E.(1986). *Hedged Equity Portfolios: Components of Risk and Return*. *Advances in Futures and Options Research*, 1(1), 75-91.

투고일자 : 2022. 11. 08.

심사일자 : 2022. 11. 30.

게재확정일자 : 2022. 12. 23.

A Study on Risk Management of Health Care Index Fund by using Health Care Index Futures

Byung Jin Yim, Tae Sun Im

Yeungnam University, Seoul Cyber University

This paper is an empirical study on risk management of health care index fund by using health care index futures. This study investigates hedging performance of health care index futures with respect to health care index fund by comparing GARCH(1,1), OLS regression hedging model and VECM model to risk management in health care index fund against price fluctuation. The sample period covers from January 7, 2017 to April 18, 2022 and weekly hedging performance is evaluated.

We find the following results. Firstly, unit roots are found in health care index futures and health care index fund. There exists at least one cointegrating relationship between health care index futures and health care index fund. Secondly, we cannot find statistical differences between hedge ratios estimated from GARCH(1,1), VECM model and OLS regression model. Thirdly, there are no significant differences in hedging performance between GARCH(1,1) and OLS regression model. Finally, hedging performance and hedge ratios estimated from GARCH(1,1) and OLS regression model are not significantly different.

Keywords: Health Care, Hedge ratios, OLS model, VECM model, GARCH(1,1) model